المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

المعاهد الصناعية الثانوية

الحقيبة التدريبية :

مجاري الهواء

في تخصص الصفائح المعدنية

مقدمة

الحمد لله وحده،والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على الله ثم على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **مجاري الهواء**" لمتدربي دبلوم " **الصفائح المعدنية**" للمعاهد الصناعية الثانوية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجلّ أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، مدعم بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الفهـــرس

الموضـــوع	رقم الصفحة
الوحدة الأولى	٧
الهدف من التدريب العملي	١٠
أجزاء وأدوات التدريب العملي	١٠
مصادر الخطر بورش التشغيل	١٠
أ) الكهرباء	١٠
الإسعافات الأولية	١١
ب) الحريق	١٢
ج) الأجزاء الدوارة	١٢
د) عدم نظافة وترتيب مكان العمل	١٣
ملابس العمل	١٤
احتياطات التشغيل	١٤
الوحدة الثانية	١٦
السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب	١٨
إجراءات الأمن والسلامة في دورة الشنكرة	١٩
وصل ألواح معدنية بواسطة الدسره	٢٠
عمل قفل بيتسبرج باستعمال ماكينة إقفال الدسرة الآلية	٢٤
تشكيل قفل بيتسبرج بواسطة آلة الثني الحدي	٢٨
تصميم وإنشاء محولات مجاري التكييف المركزي	٣٠
عمل تمديد تكييف على شكل حرف T	٣٠

الموضــوع	رقم الصفحة
عمل محمول مدخله مستطيل ومخرجه مربع غير محوري	٣٣
عمل محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع محوري	٣٧
عمل محول مدخله مربع ومخرجه مربع محوري	٤٠
عمل وصلة مدخلها مستطيل ومخرجها مستطيل وكلاهما متعامد مع الآخر	٤٤
عمل وصلة على شكل موجة مستطيلة المقطع ومتساوية المدخل والمخرج	٤٧
تمارين وتدريبات الوحدة الثانية	٥٠
الوحدة الثالثة	٥١
السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب	٥٣
إجراءات الأمن والسلامة عند تطبيق مفردات هذه الوحدة	٥٤
عمل كوع قائم الزاوية	٥٦
عمل كوع دائري قائم الزاوية	٦١
عمل وصلة بفرعين أحدهما على امتداد المصدر والآخر عمودي عليه	٦٦
عمل وصلة بفرعين متعامدين على خط المصدر	٧١
عمل وصلة بثلاثة أفرع	٧٤
عمل كوع دائري قائم مختلف المدخل والمخرج	٧٦
عمل مشروع تمديد خط تكييف مركزي يغذي ثلاثة أماكن منفصلة	٨٠
المشروع يغذي ثلاثة أماكن منفصلة	٨٢
تمارين وتدريبات الوحدة الثالثة	٨٣
المراجع	٨٤

تمهيد

مما لا شك فيه أن هذه الحضارة المزدهرة التي تعيشها المملكة العربية السعودية ما كان لها أن تتحقق لولا أنها قامت على أسس ثابتة وراسخة يأتي في مقدمتها الإيمان بالله ورسوله صلى الله عليه وسلم ثم اهتمام قادة المملكة بالعلم وإيمانهم الراسخ بأهميته في تقدم الأمم وثالث هذه الأسس الاستفادة من العلوم الحديثة والأخذ بأسباب التقنية المتطورة.

والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني أنشئت من أجل أهداف محددة واضحة أهمها تخريج العمالة الوطنية المدربة المسلحة بالإيمان بالله والثقة بالنفس، ولتحقيق هذه الأهداف كان لا بد من تخطيط دقيق ودراسة لحاجة السوق.

وإننا إذ نقدم مناهج الصفائح المعدنية لمتدربي المعاهد الثانوية الصناعية مسايرة للخطط التطويرية الشاملة لمناهج المعاهد الفنية. نأمل أن تقدم هذه المادة معارف ومهارات عن واقع الصفائح المعدنية ومتطلباته.

وتمشياً مع احتياجات المتدرب وقدراته في هذه المرحلة فقد تم تناول موضوعات هذه المناهج بشيء من التبسيط الذي لا يخل بمضمون تلك الموضوعات ولا يبتعد عن البيئة التي ينتمي إليها المتدرب من خلال ربط الجانب النظري بالجانب العملي.

وختاماً فإننا نتوجه إلى الله العلي القدير أن يجزي كل من أسهم في إعداد هذه المادة خيراً وأن يوفق أبناءنا المتدربين لخدمة دينهم ثم مليكهم ووطنهم وأن يوفق إخواننا المدربين إلى الأخذ بأيدي أبنائهم والحرص على إفادتهم ، وأن يجعل أعمالنا خالصة لوجهه الكريم إنه سميع الدعاء.

الهدف العام من الحقيبة:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الفعليه لتصنيع مجاري التوصيل المستخدمه في التكييف المركزي والمداخن وتحويلاتها.

تعريف بالحقيبة:

تقدم هذه الحقيبة المهارات الفعليه لتصنيع مجاري التوصيل المستخدمه في التكييف المركزي والمداخن وتحويلاتها.

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة:

يتم التدرب على مهارات هذه الحقيبة في (١٨٢) ساعة تدريبية موزعة كالتالي :

الوحدة الأولى:

ضوابط الأمن والسلامة في ورش التشغيل. (٤) ساعات تدريبية.

الوحدة الثانية:

وصلات مجاري التكييف. (٨٤) ساعة تدريبية.

الوحدة الثالثة:

وصلات تغيير الاتجاه. (٩٤) ساعة تدريبية.

الأهداف التفصيلية للحقيبة:

بإكمال التدرب على هذه الحقيبة التدريبية يكون المتدرب قادراً على أن :

- ينفذ تعليمات السلامة أثناء العمل.
- يعدد ملابس العمل والعدد اللازمة.
- يعمل على ماكينة الدسره.
- ينفذ عمليات تمديد وصلات مجاري الهواء.
- ينفذ مجموعة من نماذج لعمليات تمديد مجاري الهواء.
- ينفذ عمليات تغيير الاتجاه.
- ينفذ مجموعة من نماذج لعمليات تمديد مجاري الهواء.
- يعمل كوع قائم الزاوية.
- يعمل كوع دائري قائم الزاوية.

اشتراطات السلامة عند التدريب على هذه الحقيبة :

عند التدريب على هذه الحقيبة يجب اتباع تعليمات واشتراطات السلامة التالية :

١. معرفة قواعد السلامة أثناء العمل.
٢. الالتزام بقاعدة الترتيب والتنظيم داخل الورشة.
٣. ارتداء ملابس العمل.
٤. تهيئة مكان العمل ، وعدم التحدث أثناء العمل.
٥. إجادة التعامل مع حوادث وإصابات العمل.
٦. معرفة استخدام طفايات الحريق.

الوحدة الأولى

ضوابط الأمن والسلامة في ورش التشغيل

هدف الوحدة العام :

أن ينفذ المتدرب إجراءات الأمن والسلامة في ورش التشغيل والالتزام بها.

الأهداف الإجرائية:

بإكمال التدرب على الوحدة الأولى يكون المتدرب قادراً على أن :

- يعدد مهام الأمن والسلامة في ورش التشغيل.
- ينفذ القاعدة الأساسية للترتيب والتنظيم.
- يعدد أخطار الكهرباء وطرق تلافيها.
- يعدد مبادئ الإسعافات الأولية.
- يعدد مسببات الحرائق وطرق مكافحتها.
- يعدد أخطار الأجزاء الدوارة وطرق تلافيها.
- يعدد ضوابط السلامة واحتياطات التشغيل.
- ينفذ تعليمات السلوك المهني .
- يتبع أصول الأمن والسلامة في ورش التشغيل.

مستوى الأداء المطلوب :

أن يصل المتدرب إلى الإتقان الكامل لمهارات هذه الوحدة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع لإتمام الجدارة : (٤) ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

ورشة الصفائح المعدنية، السبورة الذكية ، صور ولوح عرض وبعض الكتيبات الخاصة بالسلامة في ورش التشغيل.

متطلبات الجدارة:

أن يدرك المتدرب أهمية الأمن والسلامة ويلتزم بها في ورش التشغيل من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية واتباع أصول الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم.

بعض إجراءات السلامة داخل ورشة الصفائح المعدنية

تهيئة موقع العمل:
لكي يتم العمل بشكل آمن فإنه لابد من تهيئة موقع العمل ونذكر بعضاً من إجراءات السلامة فيما يلي:

أ) تخصيص منطقة للتخزين، بحيث تكون المواد الخام والمعدات قريبة من المكان الذي ستستعمل فيه وهذا ما تنص عليه القاعدة الأساسية للترتيب والتنظيم وهي:
((تخصيص مكان لكل شيء ووضع الشيء في المكان المخصص له)).

ب) يجب أن تكون منطقة التخزين مغلقة للمحافظة على المواد الخام.

ت) يجب أن تتوفر الرفوف والحاملات لرفع المواد عن الأرض، كما يجب أن تتوفر الدواليب والأوعية للمحافظة على المواد سليمة ومرتبة.

ث) يجب أن لا يسمح بتجمع الفضلات في منطقة العمل، وكذلك يجب تخزين المواد القابلة للاشتعال في أوعية آمنة وفي أماكن منفصلة.

ج) إبقاء الأرضيات مرتبة وجافة ونظيفة وذلك بإزالة الماء والزيوت، وجميع المواد الأخرى التي تؤدي إلى الانزلاق، كما أنه يجب تنظيف موقع العمل بعد نهاية كل عمل نقوم به فيجب وضع الفضلات في أوعية المهملات (القمامة) وبعد الانتهاء من استعمال العدد والمواد، فإنه يجب إعادتها إلى أماكن تخزينها المخصصة لها.

ح) تهيئة الإنارة و التهوية المناسبتين في مكان العمل ضروري جداً للمحافظة على صحة العمال وكفاءة أعمالهم، فالإضاءة الخافتة أو الساطعة أكثر من اللازم تسبب الإزعاج للبصر وتسبب أوضاعاً خطرة تمنع العامل من رؤية عمله بصورة صحيحة أو رؤية مصادر الخطر إن وجدت وللحصول على التهوية المناسبة داخل الورشة فإنه ينبغي تركيب مراوح الشفط وفتح النوافذ والأبواب.

خ) نقل ألواح الصاج بطريقة آمنة، عند نقل ألواح الصاج فإنه يجب ارتداء القفازات الجلدية للوقاية من الإصابات، وكذلك لبس حذاء السلامة ذي المقدمة المعدنية للوقاية من سقوط المواد الخطرة والثقيلة على القدم.

د) اتباع إرشادات تشغيل الماكينات ومراقبة الطرف الأول للطرف الآخر عند التشغيل.

ضوابط السلامة في ورش التشغيل

الهدف من التدريب العملي:

أن يعدد المتدرب مصادر الخطر بالورش واحتياطات السلامة المتبعة.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١. الأجزاء الدوارة بالآلات.
٢. مصادر الطاقة بالآلات.
٣. ملابس السلامة.
٤. الآلات والمعدات المختلفة بالورشة.

التحضير:

- الإطلاع على محتويات التدريب وأي من مراجع الأمن الصناعي الموجزة.
- لبس ملابس العمل المحددة.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

- يتعرف المتدرب على مصادر الخطر بالورش.

تشمل مصادر الخطر في ورش التشغيل ما يلي:

(أ) الكهرباء:

يمكن أن يتعرض الإنسان لمخاطر الكهرباء مثل:

١. الصدمة الكهربائية والتي يمكن أن تؤدى إلى الوفاة.
٢. الصعقة الكهربائية والتي يمكن أن تؤدى لحالة دوار وإغماء.
٣. الحروق الجلدية بسبب التعرض لشرر قوي ناتج عن تلامس الأسلاك.
٤. السقوط بسبب الصدمة الكهربائية.

أخطار الكهرباء تنتج مما يلي:

- إهمال فصل التيار الكهربائي أثناء عمليات الفحص والصيانة.
- استخدام أدوات وأجزاء تالفة أو غير معزولة عند التشغيل والصيانة.

- إهمال الحكم على صلاحية أسلاك التوصيل الكهربائية.
- ملامسة المفاتيح والأجزاء الكهربائية والجسم رطب أو اليد مبللة.
- عدم ملائمة الأسلاك الكهربائية للزيادة في التحميل والتي يمكن أن تؤدى لسخونة الأسلاك واحتمال نشوب حريق.
- عدم ارتداء القفازات والأحذية المطاطية عند فحص نقاط التوزيع.

الوقاية من أخطار الكهرباء وتشمل ما يلي:

١. افصل التيار عن المحركات والآلات أثناء فترات الراحة وعند الانتهاء من العمل.
٢. ارتداء الأدوات الوقائية الشخصية عند إصلاح نقاط التوزيع الكهربائية.
٣. لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية فذلك من مهام الفني الكهربائي.
٤. ضع علامات الصيانة أو التحذير على الآلات التي تتسم بالخطورة الكهربائية.
٥. أوقف الآلة فوراً وافصل التيار الكهربائي عند ملاحظة أي شرر كهربائي واستدع فني الصيانة الكهربائية.
٦. تجنب استخدام أسلاك كهربائية مؤقتة.
٧. تأكد من تثبيت أغطية المفاتيح الكهربائية.
٨. لا تستبدل الأجزاء الكهربائية إلا بما يطابق مواصفاتها الفنية.

الإسعافات الأولية تتضمن ما يلي:

١. امنع الازدحام حول المصاب حتى لا ينزعج.
٢. لا تسمح للمصاب بتناول أي منبهات كالشاي أو القهوة عند حدوث نزيف.
٣. قص ملابس المصاب بدلاً من نزعها عنة إن كان ذلك يسبب له ألماً.
٤. وفر تهوية كافية مع فتح أحزمة البطن وجميع الأزرار وإمالة رأس المصاب في حالة حدوث إغماء.
٥. استمر في عمل تنفس صناعي للمصاب لمدة طويلة رغم حدوث وفاة ظاهرية.
٦. انقل المصاب بكل عناية ولطف باستخدام النقالة.
٧. استدع الطبيب فور وقوع الحادث.
٨. ضع فازلين أو زيت طعام أو معجون أسنان على منطقة الحرق لعزلة عن الهواء.
٩. غطي الجزء المصاب بالشاش بدون ضغط على موضع الحرق.

(ب) الحريق:

مصادر الحريق في الورشة هي:

١. التقاط خرق مبللة بالزيت لشرار في الورشة.
٢. سقوط سجائر مشتعلة على زيوت بالورشة.
٣. احتراق مصادر الأمان في المعدات الكهربائية.

الوقاية من أخطار الحريق ومكافحته:

- احفظ المواد القابلة للاشتعال في الأماكن المخصصة لها.
- لا تدخن في الورشة.
- أبعد الخرق الملطخة بالزيوت في أوعية خاصة.
- انقل المواد القابلة للاشتعال تبعاً للضوابط المتبعة.
- افصل جميع المحركات الكهربائية عند نشوب حريق.
- استدع فريق مكافحة الحريق.
- تدرب على استخدام طفايات الحريق المختلفة.
- تأكد من وجود طفايات الحريق ومن فحصها دورياً.
- حافظ على الهدوء وافتح الأبواب لخروج المتواجدين بنظام.
- تأكد من خلو طرق الهروب وأبواب الطوارئ من العوائق.

(ج) الأجزاء الدوارة:

تشمل الأجزاء الدوارة الظاهرة ظرف وصينية المخرطة، سكينة التفريز والمثقاب ، وحجر الجلخ.

مصادر الخطر في الأجزاء الدوارة تشمل ما يلي:

١. جذب الآلة للمتدرب من ملابسه في حالة عدم الالتزام بملابس العمل المناسبة.
٢. إصابة مباشرة لليد عند اصطدامها بشغله أو أداة تدور بسبب الغفلة والمزاح قرب الآلة.
٣. إصابة المتدرب عن طريق تطاير جسم معدني نتيجة تشغل الآلة أو تثبيت المشغولات بطريقة خاطئة.
٤. انفجار وتفتت حجر التجليخ المتشقق وبالأخص عند عدم إنزال الغطاء الواقي للحجر.
٥. إصابة الأيدي عند محاولة القياس أو ربط الشغلة أو فكها والأداة تدور أو عند إبعاد الرائش والأداة أو الشغلة في حالة عمل.
٦. تطاير رائش ودخوله العين.

الوقاية من الأجزاء الدوارة تشمل ما يلي:

١. ارتداء ملابس العمل والقفازات وأحذية السلامة.
٢. اخلع الساعة والنظارات الطبية والعادية.
٣. تأكد من عدم وجود أجزاء مثل المفاتيح، أدوات العمل، معدات القياس قريباً من الأجزاء الدوارة.
٤. أوقف الآلة عند القياس وعند فك وتركيب الشغلات أو عند إبعاد الرائش.
٥. استخدم واقيات ضد تطاير الرائش.
٦. أنزل واقي الحجر عند استخدامك لحجر الجلخ.
٧. افحص حجر الجلخ عن طريق الرنين لاكتشاف الشقوق فيه.
٨. استخدم فرشاة سلك لتنظيف الآلة من الرائش.
٩. لا توقف الظرف أو أي أداة دوارة باليد بل اتركها تتوقف تماماً.

(د) عدم نظافة وترتيب مكان العمل:

مصادر الخطر:

١. تواجد زيوت وشحوم متدفقة في أرضية الورشة تسبب الانزلاق.
٢. تواجد مشغولات متكاملة وشبة مكتملة وكتل أولية في أرضية الورشة تسبب الانزلاق.
٣. ازدحام مكان العمل وضيقة.
٤. عدم توفر الإضاءة الكافية.

ضوابط السلامة:

١. نظف أرضية الورشة من الزيوت والشحوم واسكب رملاً جافاً على أي زيوت تدفقت على الأرضية حتى يتم إزالتها تماماً.
٢. ضع أجزاء الآلة الغير مستخدمة على حوامل وأرفف خاصة.
٣. ضع المشغولات المكتملة في مواضع وصناديق خاصة.
٤. تحقق من سلامة جميع مصابيح الورشة.
٥. أبعد كل الصناديق وأجزاء المكنات المستبدلة والأجزاء الخاصة بالتثبيت والقياس والفحص من موقع العمل عند عدم الحاجة لها.

ملابس العمل:

يجب أن تحصل على الملابس الضرورية ، القفازات، النظارة وأحذية السلامة،وأن تتعرف على الطريقة المناسبة للاستخدام.

احتياطات التشغيل:

١. لا تبدأ عملاً جديداً دون الحصول على التعليمات والإرشادات اللازمة.
٢. لا ترفع شغلات أو كتل وزنها أكثر من ٢٠ كجم بدون رافعة أو مساعدة زميل.
٣. ثبت الشغلات تثبيتاً جيداً ولا تنسى إبعاد مفاتيح التثبيت.
٤. ثبت أدوات القطع تثبيتاً جيداً.
٥. انتبه لعدم اصطدام الأداة أو الجزء المتحرك بالآلة بأي شيء.
٦. لا تترك الآلة تعمل بدون مراقبة.
٧. افصل التيار الكهربائي عند توقف العمل ولو لفترة قصيرة.
٨. تأكد قبل تشغيل الآلة من أن كافة أذرع التوجيه مغلقة وذلك بتثبيتها في الوضعية العاطلة.
٩. البس ملابس العمل والقفازات والنظارات وأحذية السلامة.
١٠. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية.
١١. لا تلمس الشغلة وهى تدور.
١٢. لا تقم بإزالة الرائش باليد.
١٣. لا تقم بإزالة الرائش والآلة تعمل.
١٤. لا تمزح مع زملائك في الورشة أو تتحرك كثيراً قرب الآلات.
١٥. تأكد من معرفتك بكيفية التوقيف الاضطراري السريع للآلة.
١٦. اكتب تقريراً عن ضوابط السلامة المختلفة المطبقة بالورشة.

التدريبات والتمارين

س١: اذكر القاعدة الأساسية للترتيب والتنظيم ؟

س٢: اذكر مبادئ الإسعافات الأولية ؟

س٣: اذكر ثلاثة من أخطار الكهرباء؟

س٤: اذكر ثلاثة من مسببات الحرائق؟

الوحدة الثانية

وصلات مجاري التكييف

الجدارة: أن يكون المتدرب قادراً على العمل بماكينة الدسرة، والتمكن من استخدامها في عمل وصلات تمديدات مجاري الهواء ، ووصلات تغيير الاتجاه.

الأهداف الإجرائية :

بإكمال التدرب على الوحدة الثانية يكون المتدرب قادراً على أن :

- يستخدم ماكينة الدسرة الآلية بأمان.
- يعمل قفل بيتسبرج بطريقة يدوية باستخدام الثناية اليدوية.
- يعمل قفل بيتسبرج باستعمال ماكينة إقفال الدسرة الآلية.
- ينفذ عمليات تمديدات وصلات مجاري الهواء.
- ينفذ محولات مجاري التكييف المركزي.
- يعمل مجرى مقطعه مربع من قطعة واحدة.
- يعمل مجرى مقطعه مستطيل.
- يعمل محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع غير محوري.
- يعمل محول مدخله مربع ومخرجه مربع محوري
- يعمل محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع محوري.
- يعمل وصلة مدخلها مستطيل ومخرجها مستطيل متعامدان.
- ينفذ وصلة على شكل موجة مستطيلة المقطع ومتساوية المداخل .
- يتقيد بالسلوك المهني السليم ويحرص على اتباع إرشادات الأمن والسلامة.

مستوى الأداء المطلوب أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪.

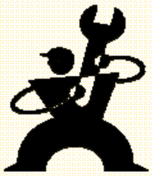
الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : (٨٤) ساعة تدريبية.

الوسائل المساعدة:

- ورشة الصفائح المعدنية متكاملة التجهيز.
- جهاز عرض (Data Show).
- وسائل الأمن والسلامة.
- صور ولوح عرض وبعض الكتيبات الخاصة بمجاري الهواء.

متطلبات الجدارة : أن يكون المتدرب قادراً على تصميم وإنتاج مجاري هواء مختلفة باستخدام الدسرة من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً أصول الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم.

السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة



أخـي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدريبك على مفردات هذه الوحدة لهو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

١/ الحرص على التقيد بلبس ملابس السلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.

٢/ عليك بتنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل يسهل عليك تناولها.

٣/ قم بتنظيف الورشة قبل وبعد استخدامها.

٤/ احرص على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر .

٥/ اجعل بيئة العمل دائماً نظيفة.

٦/ عليك بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر.

٧/ احرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم لتحقيق الأهداف التدريبية.

٨/ تقيد بالإرشادات والأنظمة في الورشة والمختبر .

٩/ احرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين.

١٠/ عليك بالتحلي بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.

١١/ احرص على طاعة المدربين واحترامهم وتعامل مع زملائك بخلق حسن.

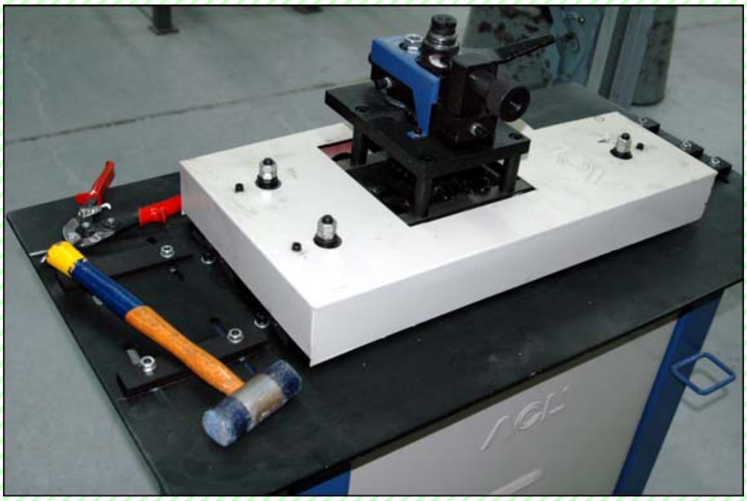
إجراءات الأمن والسلامة فى دورة الشنكرة

١/ عليك بالتقيد بلباس وحذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورش دليل وعيك.

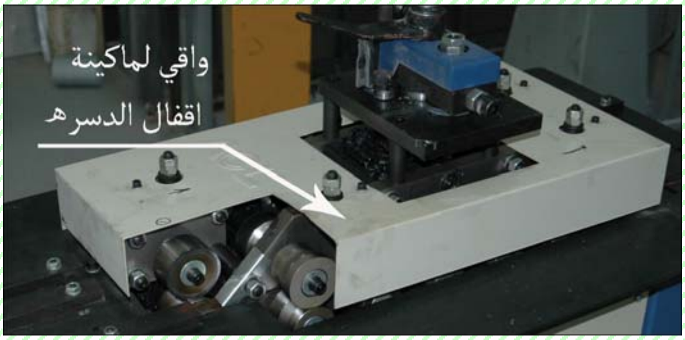
٢/ احرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب يسهل الوصول إليها بأمان.

٣/ يجب التعامل على الآلات القاطعة والثنايات بحذر شديد ولا يتعامل مع الآلة إلا متدرب واحد تحت إشراف وموافقة المدرب تلافياً للحوادث .

٤/ لا تضع العدد فوق سطح ماكينة إقفال الدسرة تفادي للحوادث لا قدر الله .



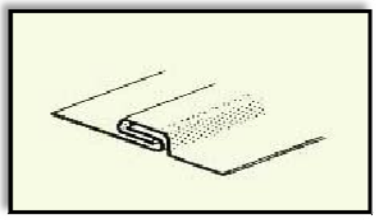
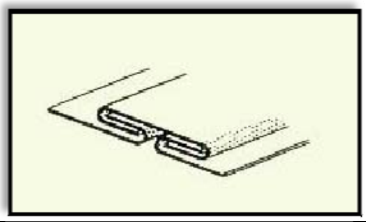
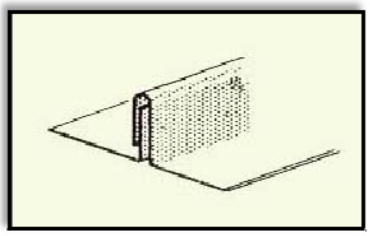
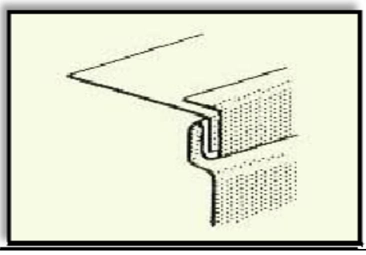
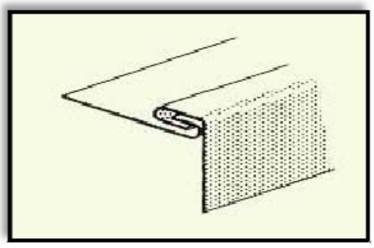
٥/ يجب توفر واقي لماكينات إقفال الدسرة عند الاستخدام وذلك لتفادي الإصابات .

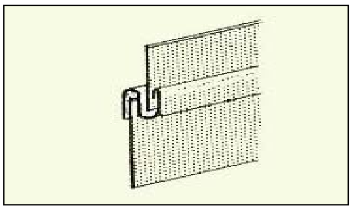
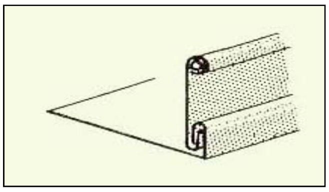


وصل ألواح معدنية بواسطة الدسرة

الوصل بالدسر من الوصلات الدائمة وتستخدم الدسرة في وصل الألواح المعدنية الرقيقة التي يقل سمكها عن١ملم وذلك بثني طرفي الوصلة المراد وصلها بالدسرة وتعشيقة الثيات ببعضها وحفرها بواسطة بلص الدسرة– ويستعمل الوصل بالدسرة في وصل المواسير المصنوعة من الصاج التي تستخدم في تصريف الغازات والتهوية وتمديدات التكييف.

توجد عدة أنواع من الدسر وتصنف حسب شكلها ومجال استخدامها ، من أهم هذه الدسر:

١	**الدسرة المخصورة :** تستعمل في وصل الأسطوانات والمواسير.	
٢	**الدسرة بغطاء :** تستخدم عادة في وصل أجزاء مواسير الهواء.	
٣	**الدسرة القائمة:** تستخدم في وصل مجاري الهواء الطويلة.	
٤	**دسرة بتسبورج:** تستخدم في وصل الأركان المربعة والطويلة.	
٥	**الدسرة الجانبية:** تستخدم في صناعة الدواليب (تركيب الجوانب مع اللوح الخلفي).	

٦	**الدسرة الخطافية :** تستخدم في وصل الأجزاء التي يصعب الوصول إليها.	
٧	**دسرة القاع :** تستخدم في وصل قيعان الأجزاء الأسطوانية.	

أما إن استخدمت في وصل بعض الأوعية كالبراميل التي تحفظ السوائل وكذلك العلب التي تحفظ المأكولات فيجب لحامها بواسطة سبيكة القصدير لعدم تسرب السائل.

خطوات العمل :

المعدات والعدد والمواد:

١) ١- ثناية. ٢- مقص كهربائي. ٣- بلص الدسرة. ٤- شاكوش كروي.
٥- مسطرة. ٦- شوكة علام. ٧- فرجار. ٨- صاج رقيق.

٢) تجهيز القطعتين المراد وصلهما.

٣) يحدد على طرف القطعة الأولى "أ" خط يوازي الحافة ويبعد عنها ٥ ملم بواسطة شوكة العلام والزاوية القائمة.

٤) يحدد خط على طرف القطعة الثانية "ب" يوازي الحافة ويبعد عنها ٤ملم ثم يحدد خط آخر يليه ويبعد عنه ٦ ملم.

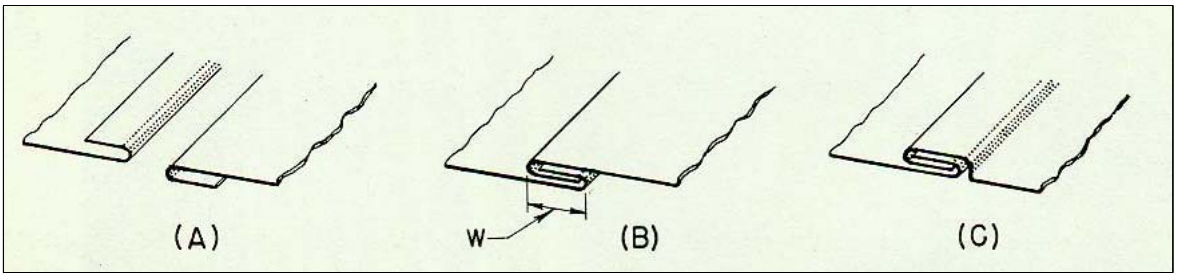
٥) تقوم بثني الشفة في القطعة الأولى والتي مقدارها ٥ ملم وتضعها على المسطرة الصلب.

٦) نحدد المسافة ٤ ملم في القطعة الثانية من الخلف أو نقوم بثنيها وضغطها على المسطرة الصلب.

٧) تعشيقة الثنيات ببعضها بحيث تكون القطعة التي بها الزيادتان (٤- ٦) من أعلى.

٨) نضع مجرى البلص فوق التعشيقة ونطرق عليه بواسطة الشاكوش الكروي حتى يتم حصر الدسرة تماماً، كما بالشكل رقم (٢- ١).

أخي المتدرب: تقيدك بإرشادات المدربين وحرصك على حسن التدريب يقيك شر الحوادث بإذن الله تعالى.



الشكل (٢- ١)

تعتبر الدسرة الواقفة دسرة قوية وتستخدم في أشغال الصفائح المعدنية الرقيقة التي تحتاج المشغولات إلى تقوية الدسرة ويجب ألا يقل عرض الدسرة الواقفة عن ١٢ ملم لإمكانية عمل ثقوب بها وبرشمتها ، فكلما زاد عرض الدسرة كلما زادت قوتها وصلابتها.

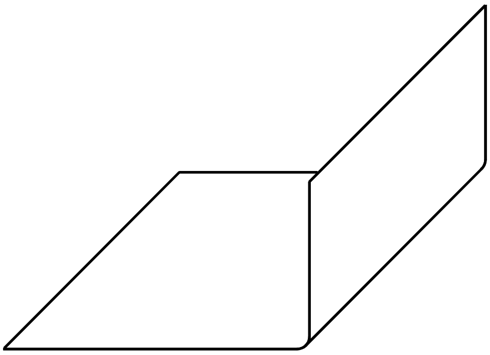
خطوات العمل :

المعدات و العدد و المواد:

ثناية – مثقاب كهربائي – شوكة – مسطرة – فرجار – مسمار سن صاج – مفك – صاج مجلفن .

١) تخطيط الدسرة الواقفة على جانبي القطعتين المراد وصلهما على أن تكون زيادة واحدة من جهة وزيادتان من الجهة الأخرى.

- الزيادة الواحدة مقدارها ٢,٢ ملم وزيادتان مقدارهما ٢٣,٢٠ ملم على شكل زاوية قائمة ، كما في الشكل رقم (٢- ٢).

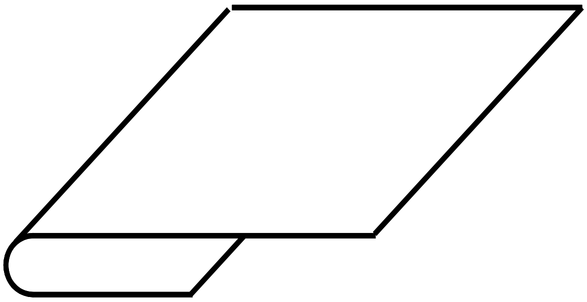


الشكل (٢- ٢)

أخي المتدرب: يجب الوقوف الصحيح أمام ماكينة إقفال الدسرة مع التركيز أثناء العمل والابتعاد عن المزاح أو الشجار تلافياً للحوادث .

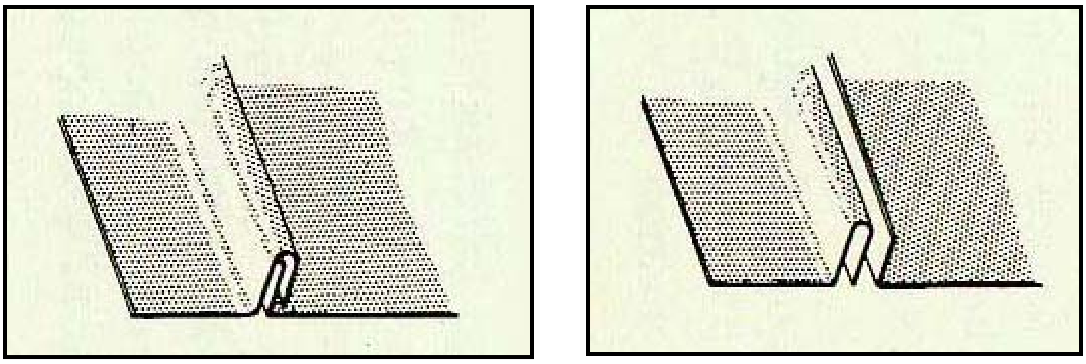
٢) بعد تخطيط الزيادات تقوم بثني الزيادة المفردة والتي مقدارها ٢٢ ملم على شكل زاوية قائمة.

٣) ثني الزيادة الخارجية والتي مقدارها ٢٠ ملم في القطعة الثانية بعد شنكرتها من الخلف ثم يتم ضغطهما على المسطرة، الشكل رقم (٢- ٣).



(الشكل (٢- ٣)

٤) ثني الزيادة الداخلية في القطعة الثانية والتي مقدارها ٢٣ ملم على شكل زاوية قائمة الشكل رقم (٢- ٤).



(أ) الشكل (٢- ٤) (ب)

٥) تركب الشفة القائمة داخل الجيب.

عمل عدد من الثقوب ولتكن ثقوباً بالدسره بعد تركيبها لغرض ربطها بواسطة مسامير من الصاج.

عمل قفل بيتسبرج باستعمال ماكينة إقفال الدسرة الآلية

١) تستخدم ماكينة إقفال الدسرة في تشكيل قفل بيتسبرج والشكل رقم (٢- ٥) يبين ماكينة إقفال الدسرة الآلية مع أجزائها.

٢) تحسب الزيادة المطلوبة لعمل قفل بيتسبرج بحيث تساوي عرض الجيب × ٢+٥ ملم (شفة تراكب).

٣) عرض الجيب يحدد حسب تصميم البكرات الخاصة بتشكيل قفل بيتسبرج ويمكن معرفة ذلك من كتيب التعليمات المرفق بالماكينة.

٤) لانتقاء جانب قفل بيتسبرج على الماكينة يجب أن تقف في مكانك الصحيح وهو أمام مفاتيح التشغيل وبذلك يكون جانب قفل بيتسبرج على اليسار.

٥) عند إدخال الشغلة داخل الماكينة يجب أن تكون الحافة الطولية لقطعة العمل محاذية ومنطبقة على محدد القياس قبل وأثناء التشغيل ومسكها بقوة باليد.

٦) بعد الانتهاء من تشكيل القفل ضع العمل على سطح مستو كزهرة الاستعدال مثلا ثم ضع الشفة القائمة داخل الجيب وثبتها بالدق عليها بمطرقة عادية.

ولإتمام القفل يجب ثني شفة التراكب لإحكام القفل وذلك بالدق على الشفة وثنيها في طول الوصلة.

ملحوظة: يمكن تشكيل قفل بيتسبرج يدوياً باستخدام آلة الثني الحدي.

الشكل (٢- ٥)

خطوات عمل الدسره (قفل بيتسبرج) :

١) حدد عرض الجيب.

٢) قص قطعة العمل مع عمل حساب الزيادة اللازمة لعمل قفل بيتسبرج على جانبي الوصلة.

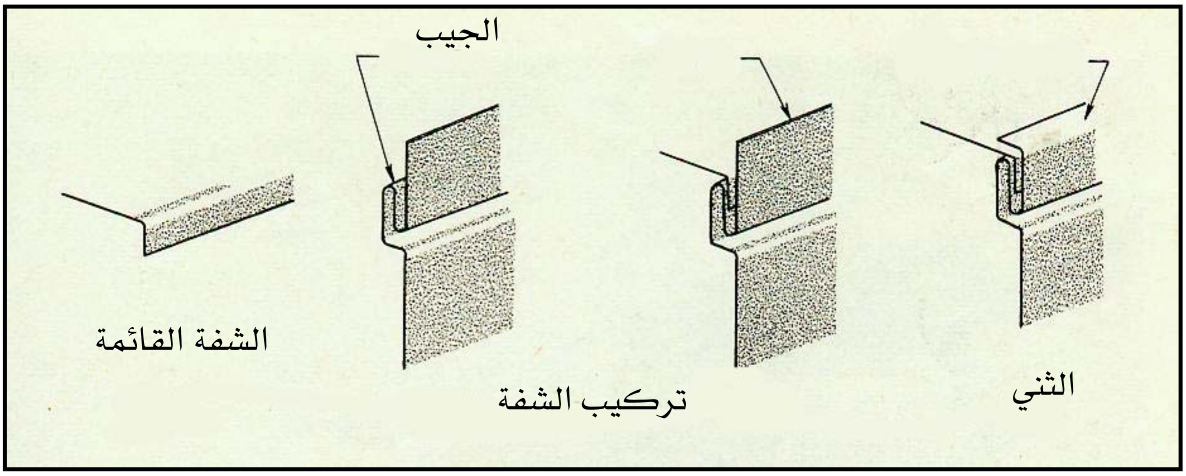
- الزيادة تساوي عرض الجيب ×٢+٥ ملم (شفة تراكب).
- عرض الشفة القائمة التي تركب في الجيب تساوي عرض الجيب ناقص ٢ملم.

٣) تخطيط زيادات القفل (الدسرة) حسب المطلوب.

٤) القص على الخطوط المراد شطفها (عند الأركان).

٥) إدخال الشغلة من الجهة المراد تشكيل القفل بها إلى الماكينة.

٦) ثني الشفة القائمة، كما في الشكل رقم (٢- ٦).



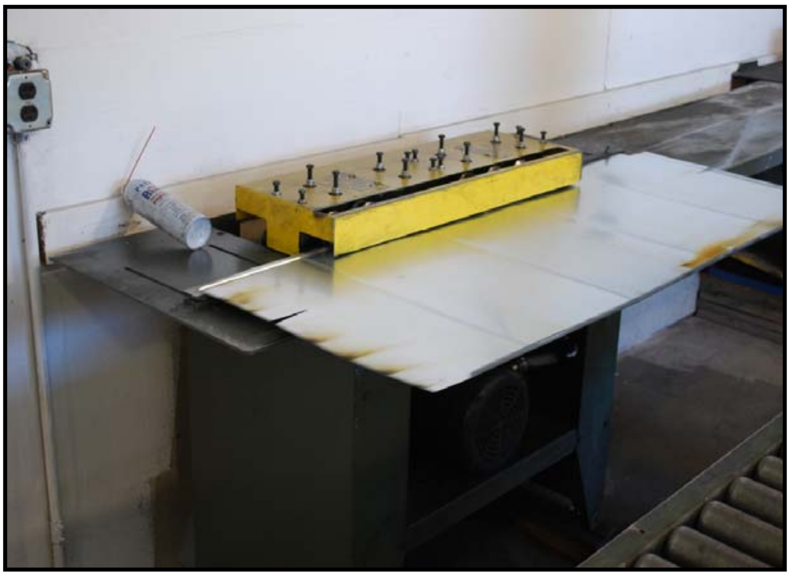
الشكل (٢- ٦)

٧) بعد الانتهاء من تشكيل القفل والشفة والثني المطلوب تركب الشفة داخل الجيب بإحكام في كامل طول الجيب مستخدما الدقماق الخشبي.

٨) ثني شفة التراكب باستعمال الدقماق الخشبي في كامل طول القفل.

جانب قفل بيتسبرج بماكينة إقفال الدسرة هو الجانب الذي يشكل عليه قفل بيتسبرج - يجب عليك أن تعرف ذلك الجانب قبل البدء في العمل .لانتقاء جانب قفل بيتسبرج تأكد أن الرموز والأرقام الموجودة على البكرات تتجه لأعلى ولمواجهتك عندئذ يكون جانب قفل بيتسبرج على يسارك، كما في الشكل رقم (٢- ٧).

أخي المتدرب: الفوضى والإزعاج سبب في الحوادث والأخطار فاحرص على الهدوء في تدريبك وعملك.



الشكل (٢- ٧)

تستعمل الكلبسات والمشابك في ربط أجزاء مجاري التكييف.

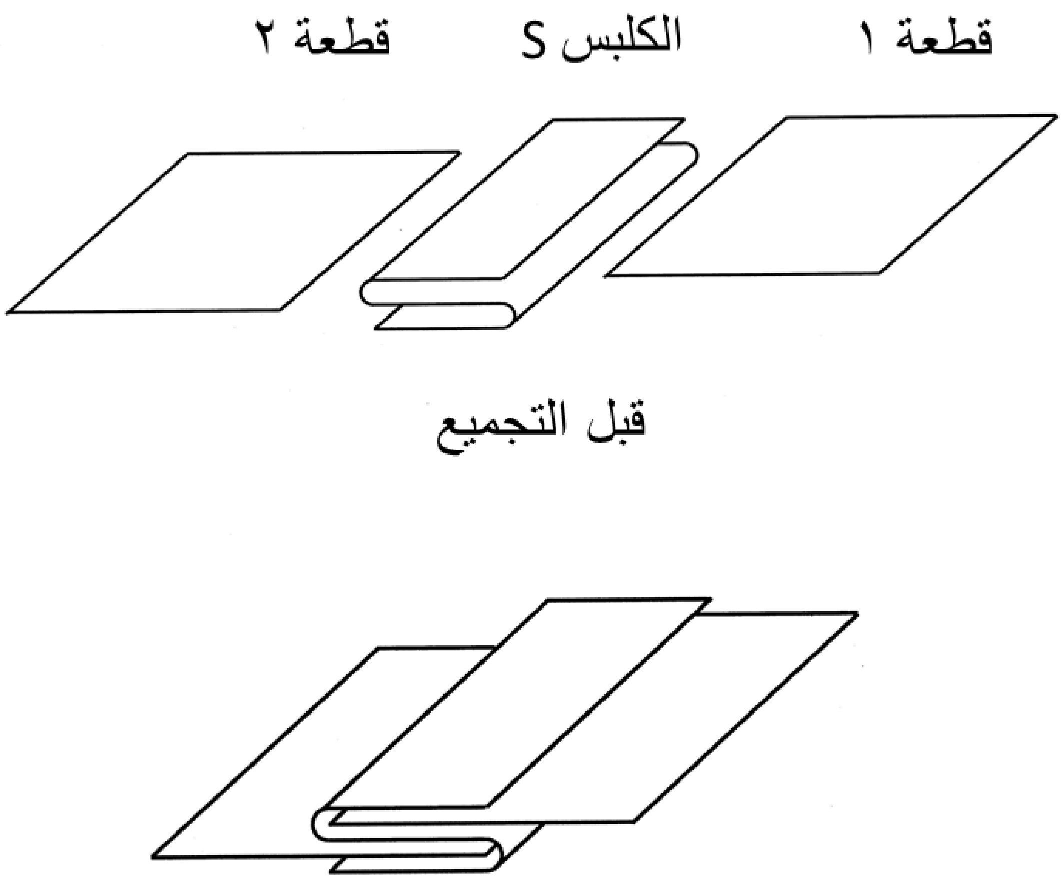
تشكل الكلبسات حرف (s) والمشابك الانزلاقية بواسطة ماكينة إقفال الدسرة.

١) عند الشروع في عمل أي نوع من أنواع المرابط أو المشابك يجب تركيب أطقم البكرات الخاصة به.

٢) قبل قص الشريحة المطلوب تشكيلها يجب الرجوع إلى كتيب التعليمات الخاص بماكينة إقفال الدسرة لمعرفة المقاس الصحيح لعرض الشريحة.

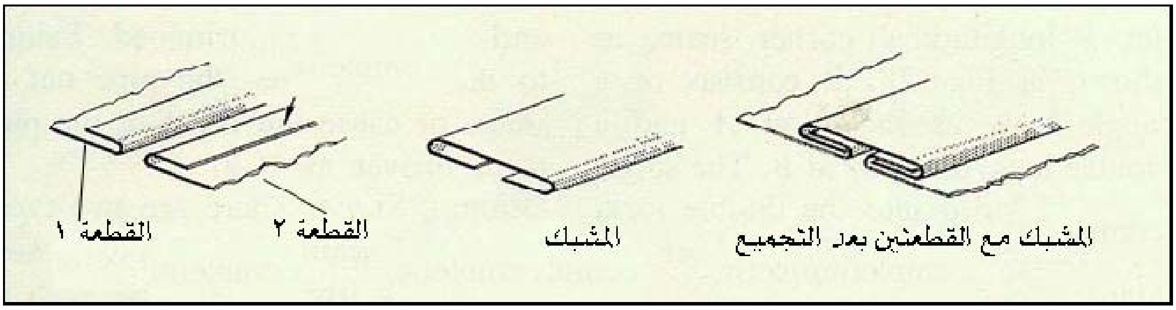
٣) يجب ضبط محددات القياس بتثبيتها في المكان الصحيح حسب عرض الشريحة المطلوب تشكيلها.

طول الكلبس(s) يكون مساوياً لطول الضلع الذي سيركب عليه مع عمل سماح بسيط لسهولة التركيب، كما في الشكل رقم (٢- ٨).



بعد التجميع الشكل (٢- ٨)

٤) طول المشبك الانزلاقي أو السحاب يكون أكبر من طول الضلع الذي سيركب فيه بمسافة كافية لإمكان ثنيه من الطرفين على جانبي الوصلة لإحكامها، كما في الشكل رقم (٢- ٩).



الشكل (٢- ٩)

تشكيل قفل بيتسبرج بواسطة آلة الثني الحدي

لقد عرفنا سابقاً كيفية تشكيل قفل بيتسبرج المعروف بدسره التكييف باستخدام ماكينة إقفال الدسره.وفي هذه الوحدة سنتعرف على كيفية القيام بتخطيط وتشكيل قفل بيتسبرج باستخدام آلة الثني الحدي.

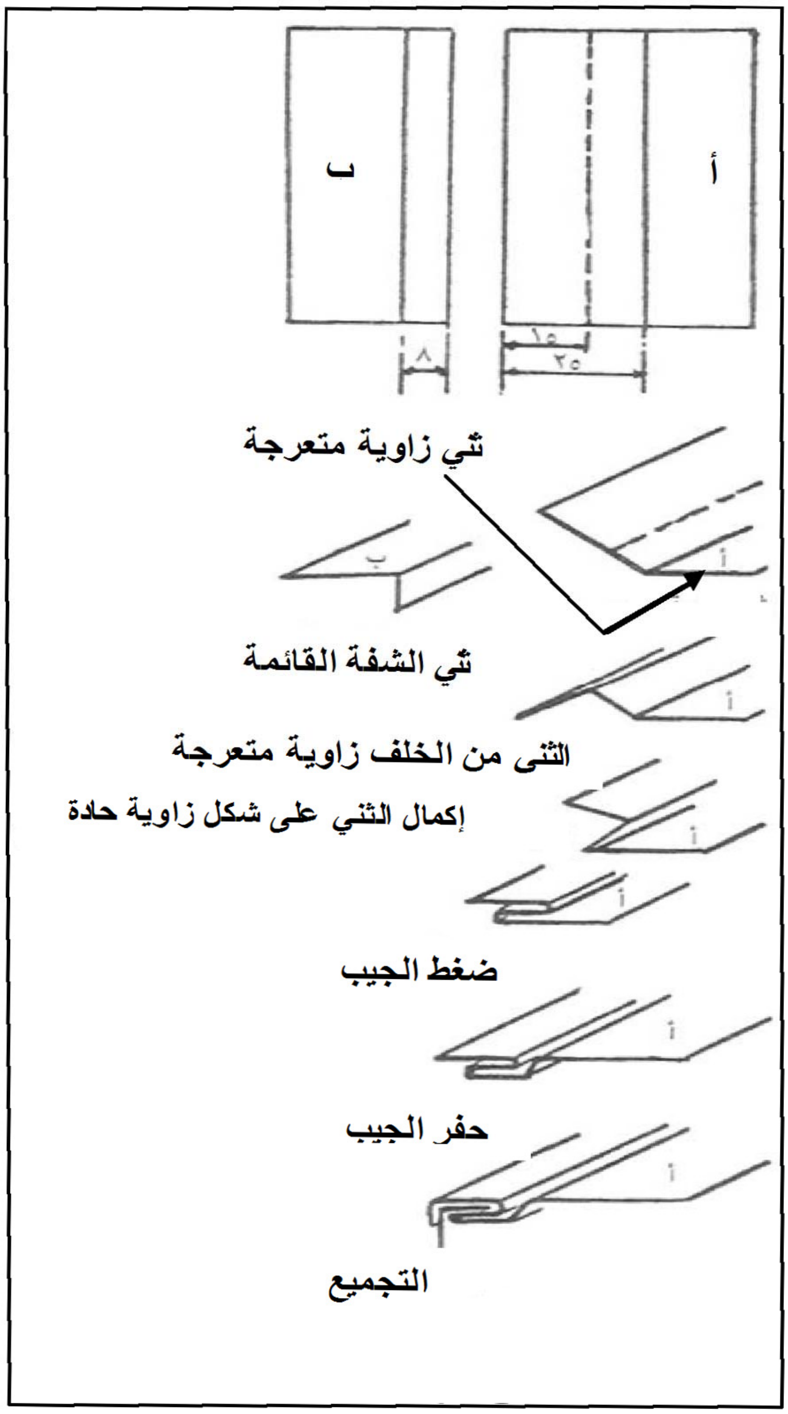
- لتحديد الزيادات اللازمة لتشكيل دسره التكييف أو قفل بيتسبرج يجب أن نعرف مقدار عرض الجيب وبناءً عليه يمكن أن نعرف مقدار الزيادة اللازمة لتشكيل الجيب ومقدار زيادة الشفة القائمة ،وذلك بتطبيق القاعدة الآتية:

١. زيادة تشكيل الجيب = عرض الجيب ×٢+٥ملم.
٢. الشفة القائمة = عرض الجيب - ٢ملم.

- يستعمل الدقماق الخشبي عند الحاجة للطرق أثناء تشكيل الجيب أو عند تقفيل شفة التراكب.

- **خطوات عمل قفل بيتسبرج بواسطة آلة الثني الحدي:**

١. تحضير قطعتين من الصاج سمك ٠,٧ملم بقياس مناسب.
٢. يحدد عرض الجيب وليكن ١٠ ملم.
٣. تخطيط القطعة (أ) وذلك بأخذ أو تحديد خط يوازي الحافة الطويلة ويبعد عنها ٢٥ ملم ثم يحدد خط خلف هذه المسافة يوازي الحافة أيضاً ويبعد عنها ١٥ملم .
٤. يشنكر خط في القطعة (ب) يوازي الحافة الطولية ويبعد عنها ٨ ملم.
٥. ثني القطعة (أ) على بعد ٢٥ ملم بزاوية متعرجة انظر الشكل(٢- ١٠) ثم الثني من الخلف أيضاً على بعد ١٥ملم يكرر الثني ليكون على شكل زاوية حادة.
٦. ثني الشفة القائمة في القطعة (ب) كما بالشكل (٢- ١٠).
٧. ضغط الجيب بواسطة آلة الثني ولكن برفق.
٨. خصر الجيب ووضع الشفة القائمة داخل الجيب وثني شفة الركوب عليها مستخدما الدقماق الخشبي.

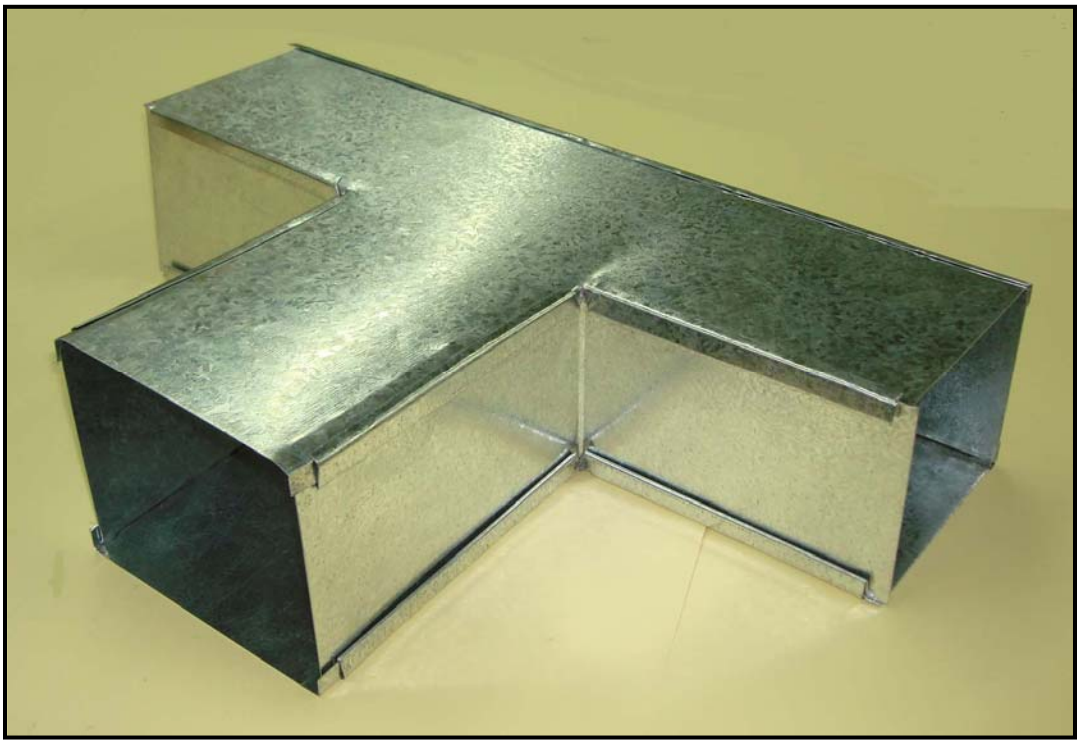

أ
ب
١٥
٢٥
٨
ثني زاوية متعرجة
ثني الشفة القائمة
الثنى من الخلف زاوية متعرجة
إكمال الثني على شكل زاوية حادة
ضغط الجيب
حفر الجيب
التجميع

الشكل (٢ – ١٠)

أخي المتدرب: احرص على استخدام مطرقة خشبية صالحة للعمل ومثبتة في نصابها جيداً واعمل على الطرق بطريقة صحيحة وآمنة.

تصميم وإنشاء محولات مجاري التكييف المركزي

عمل تمديد تكييف على شكل حرف T :



الشكل (٢- ١١)

١. لتنفيذ هذا العمل من الأفضل تخطيط جوانبه الأربعة بشكل منفصل.

٢. عمل جيب الدسرة تكون في الجوانب ذات الحدود المستقيمة لإمكان تشكيل الجيب على الماكينة.

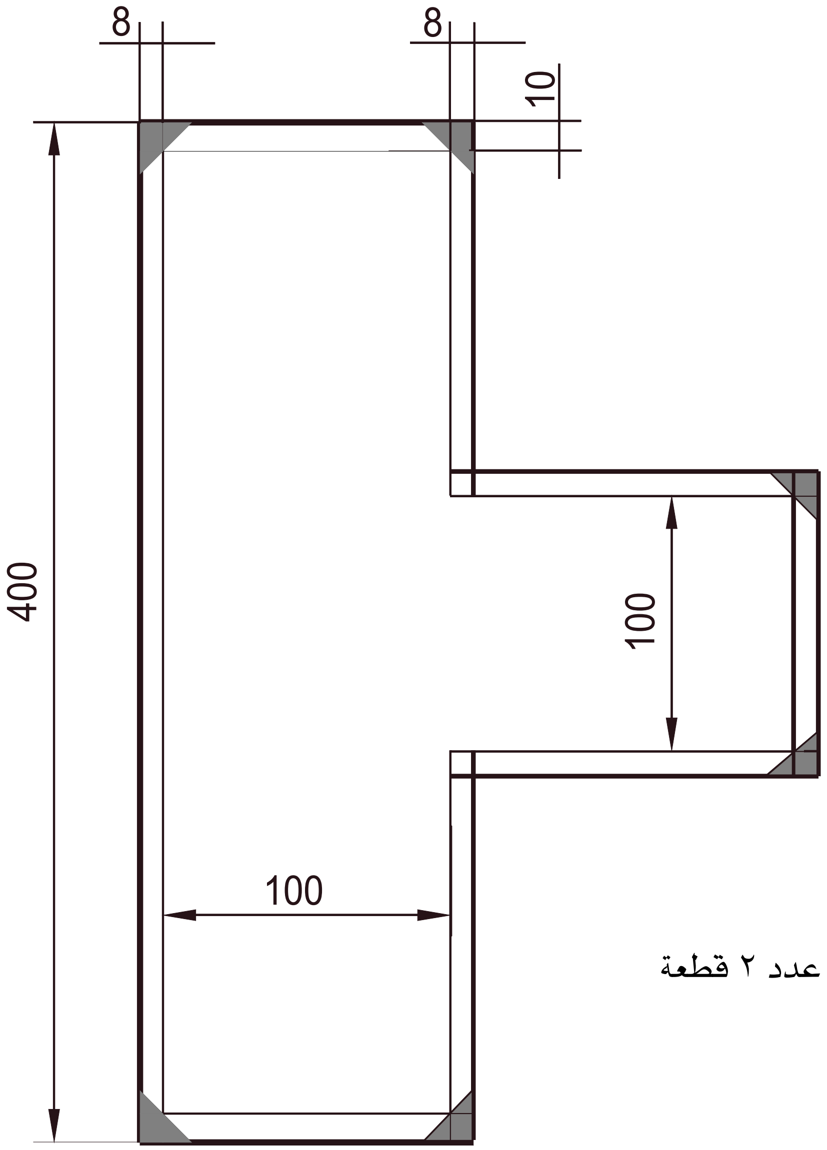
٣. قص الأجزاء المراد إزالتها حسب المخطط المرسوم قبل الثني، الشكل رقم (٢- ١٢) عدد ٢ قطعة متطابقة والشكل رقم (٢- ١٣).

٤. لإتمام العمل بنجاح يجب أن يكون للجيب شفة تراكب لا تقل عن ٥ملم حيث إن هذه الشفة هي التي تحكم القفل.

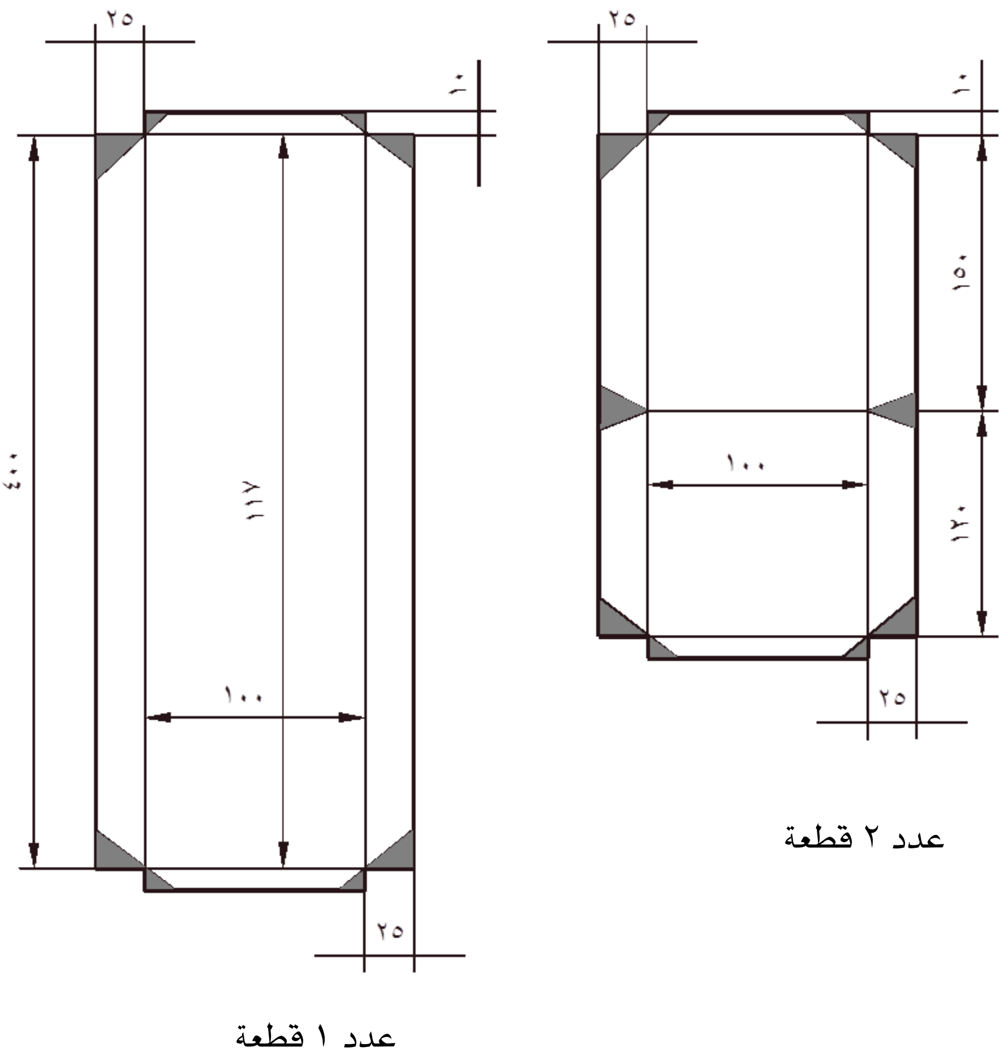
٥. الشفة القائمة التي تركب داخل الجيب يجب أن تقل عن عمق الجيب بمقدار يسمح ببياتها بالكامل داخل الجيب.

٦. استخدام المطرقة الخشبية أو شاكوش التنعيم في ثني شفة التراكب.

٧. الدقة في التخطيط حسب الأبعاد الموضحة على الرسم التنفيذي أهم خطوة لإنجاح العمل.



الشكل رقم (٢- ١٢)

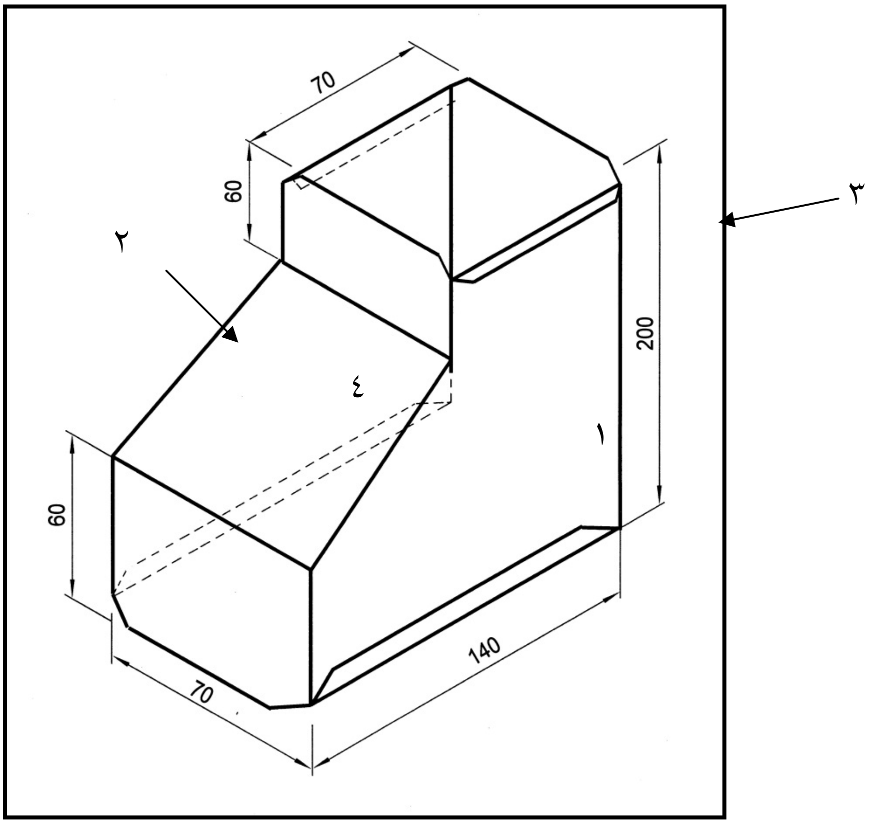


الشكل رقم (٢- ١٣)

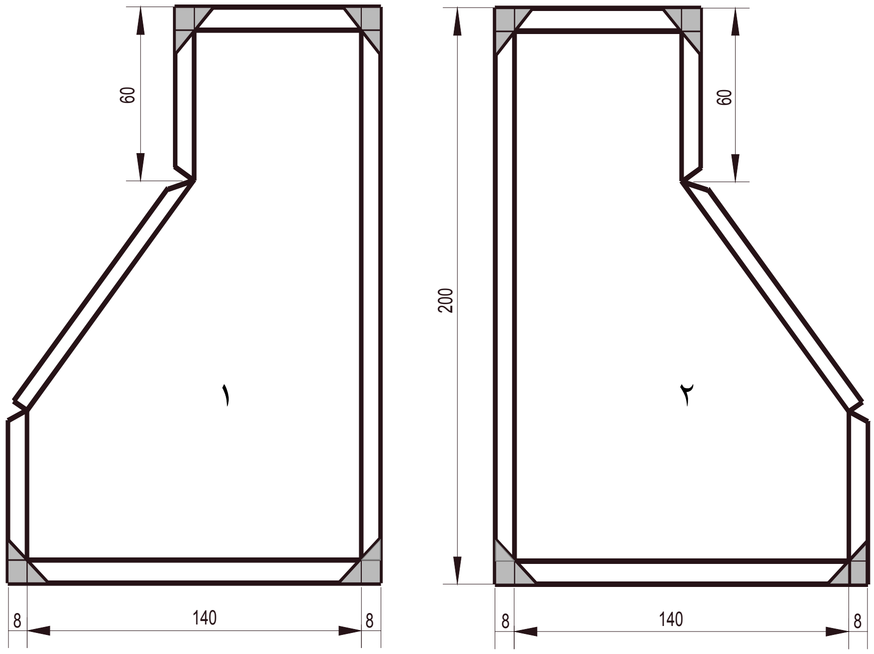
عمل محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع غير محوري

الشكل رقم (٢- ١٤)

١. لتنفيذ هذا العمل من الأفضل تخطيط جوانبه الأربعة بشكل منفصل.
٢. عمل جيب الدسرة تكون في الجوانب ذات الحدود المستقيمة لإمكان تشكيل الجيب على الماكينة ،الشكل رقم (٢- ١٥).
٣. قص الأجزاء المراد إزالتها حسب المخطط المرسوم قبل الثني، الشكل رقم (٢- ١٦) والشكل رقم (٢- ١٧).
٤. لإتمام العمل بنجاح يجب أن يكون للجيب شفة تراكب لا تقل عن ٥ ملم حيث إن هذه الشفة هي التي تحطم القفل.
٥. الشفة القائمة التي تركب داخل الجيب يجب أن تقل عن عمق الجيب بمقدار يسمح ببياتها بالكامل داخل الجيب.
٦. استخدام المطرقة الخشبية أو شاكوش التنعيم في ثني شفة التراكب.
٧. الدقة في التخطيط حسب الأبعاد الموضحة على الرسم التنفيذي أهم خطوة لإنجاح العمل.



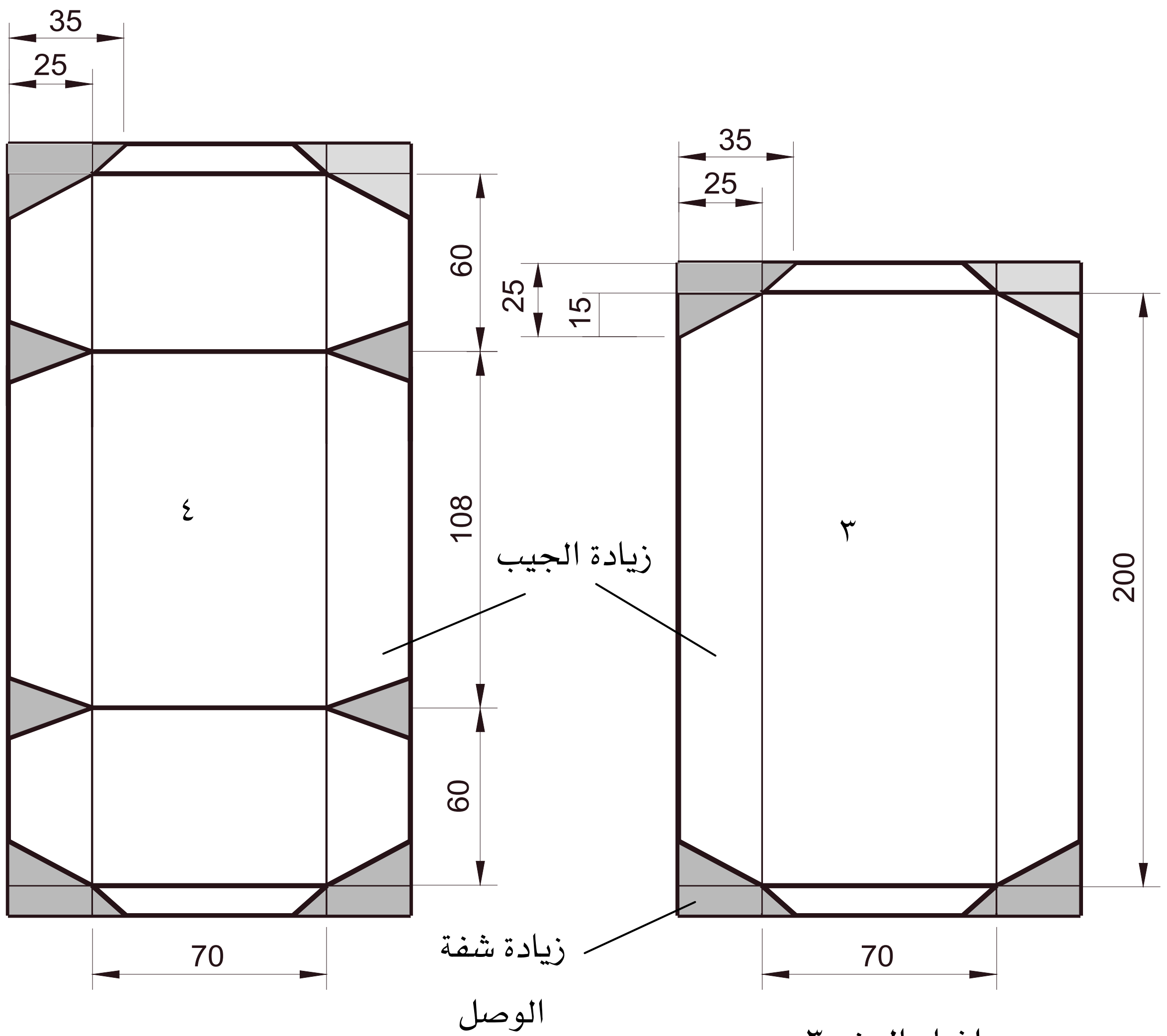
الشكل رقم (٢- ١٥)



إفراد الجنب٢
إفراد الجنب١

الشكل رقم (٢- ١٦)

أخي المتدرب: نجاحك وتفوقك في حياتك العملية يعتمد على حرصك في اكتساب المهارات وحسن تعاونك وتعاملك مع الآخرين.



الشكل رقم (٢- ١٧)

أخي المتدرب: حافظ على أدواتك وعددك فهي أمانة لديك ستستخدمها أجيال من بعدك.

خطوات العمل :

١. قراءة رسومات التمرين التنفيذية بشكل متأن لمعرفة الأبعاد وتصور الشكل النهائي للتمرين.

٢. بعد التأكد من المقاسات المطلوبة لكل قطعة مع عمل حساب الزيادات اللازمة للدسره وشفف الوصل – قم بقص الجوانب الأربعة للتمرين.

٣. تخطيط كل قطعة من جوانب التمرين حسب الرسم المعطى لتنفيذه مع الدقة التامة في القياس (راجع التخطيط أكثر من مرة للتأكد من صحته).

٤. قص الأجزاء المطلوب إزالتها بعد التأكد من صحة التخطيط.

٥. تشكيل زيادات الجيوب الشفف القائمة بواسطة ماكينة إقفال الدسرة وإذا كانت الآلة غير موجودة أو بها عطل يمكن تشكيل القفل بواسطة آلة الثني الحدي.

٦. ثني الشفف في الجنب ٢،١ باستعمال آلة الثني الحدي للخطوط المستقيمة واستعمال أداة مساعدة لثني شفف الخطوط المنكسرة مثل الملزمة والمطرقة البلاستيكية والزراديات والسندان المسطح وشاكوش التنعيم.

٧. تجميع التمرين كما سبق في الباب الثاني.

أخي المتدرب: السلامة والأمان مطلب الجميع وعلى الجميع اتباع أصول السلامة في العمل فاحرص على ذلك بارك الله فيك .

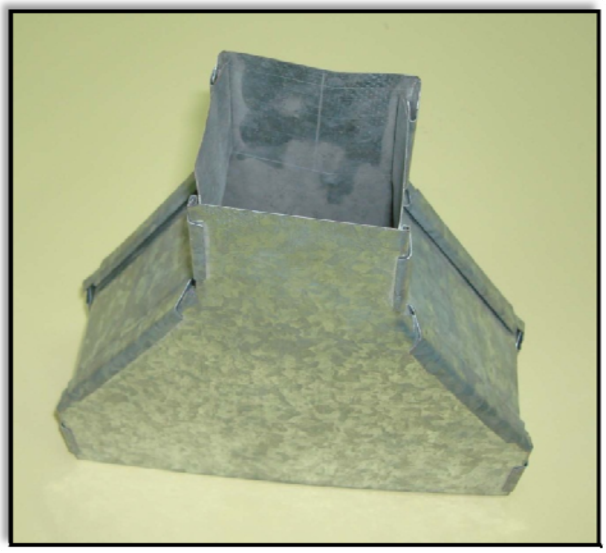
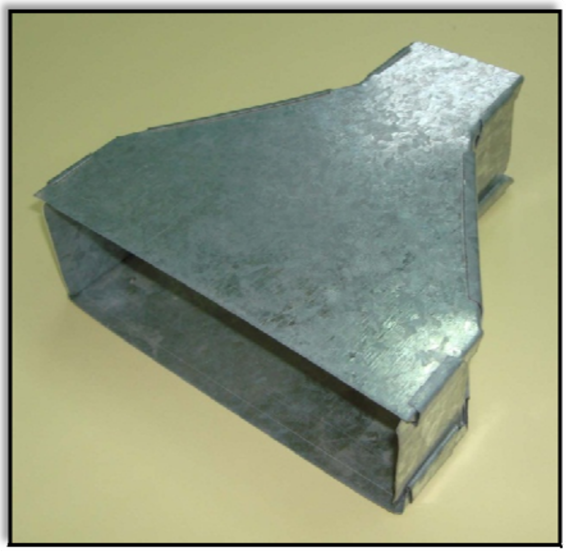
عمل محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع محوري

١. الدقة في التخطيط والمقاسات من أهم عوامل نجاح العمل.

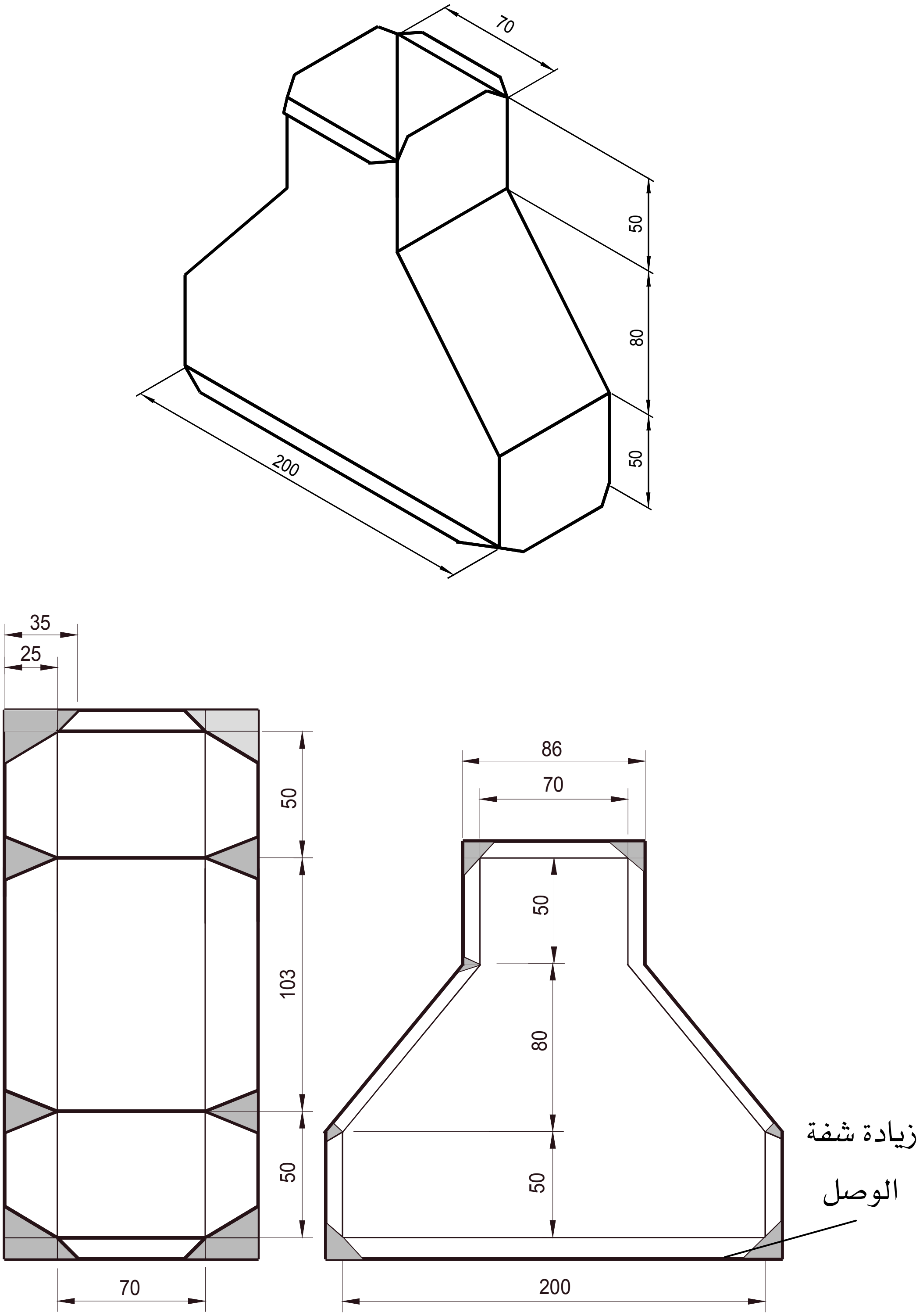
٢. العدد المستعملة في تنفيذ خطوات التمرين يجب أن تكون بحالة جيدة.

٣. عند حساب طول الجنب المنكسر يؤخذ طول السطح المائل من الخط المائل الموجود في الانفراد تجنباً للخطأ في الحساب إذا استخدمت الطريقة الرياضية (استعمل طريقة نقل الأبعاد).

٤. استخدام أدوات مساعدة في ثني شفف الحدود المنكسرة حيث لا يمكن استخدام الآلات في ثني كامل هذه الحدود كما في الشكل رقم (٢- ١٨) والشكل رقم (٢- ١٩).

الشكل رقم (٢- ١٨)



الشكل رقم (٢- ١٩)

أخي المتدرب: تذكر دائما أن القدوة الحسنة محبوب عند الجميع وتقيدك بإرشادات المدربين وتعليمات النظام سبيلك إلى النجاح.

خطوات العمل :

١. ادرس بعناية المقاسات الموضحة على الرسم.
٢. حدد عرض الجيب واحسب الزيادات اللازمة لتشكيل قفل بيتسبرج حسب القاعدة المتبعة.
٣. حّضِّر أدوات التخطيط والعلام وحدد بكل دقة على لوح الصاج الأبعاد الخارجية لكل جيب بما فيها زيادات الدسرة وشفف الوصل.
٤. لاستخدام المقص الآلي (مقص التربيع) في قص خامات التمرين.
٥. تخطيط الجنب أ ، ب كما بالرسم مع التركيز على دقة المقاسات.
٦. تخطيط الجنب ج، د كما بالرسم مع التركيز على دقة المقاسات.
٧. استخدام المقص اليدوي المطلق في قص الأجزاء المطلوبة إزالتها.
٨. استخدام ماكينة إقفال الدسرة في تشكيل جيب الدسرة.
٩. استخدام آلة الثني الحدي في تشكيل الجيب إذا لم تتوفر ماكينة إقفال الدسرة.
١٠. استخدام الملزمة والدقماق في ثني شفف الحدود المنكسرة ويمكنك كذلك استخدام الزرادية في الثني ثم الاستعدال بواسطة السندان المسطح والمطرقة الخشبية.
١١. بعد الانتهاء من تشكيل الجيوب وثني الشفف قم بتجميع التمرين بذات الطريقة في التمرين السابق.

عمل محول مدخله مربع ومخرجه مربع محوري

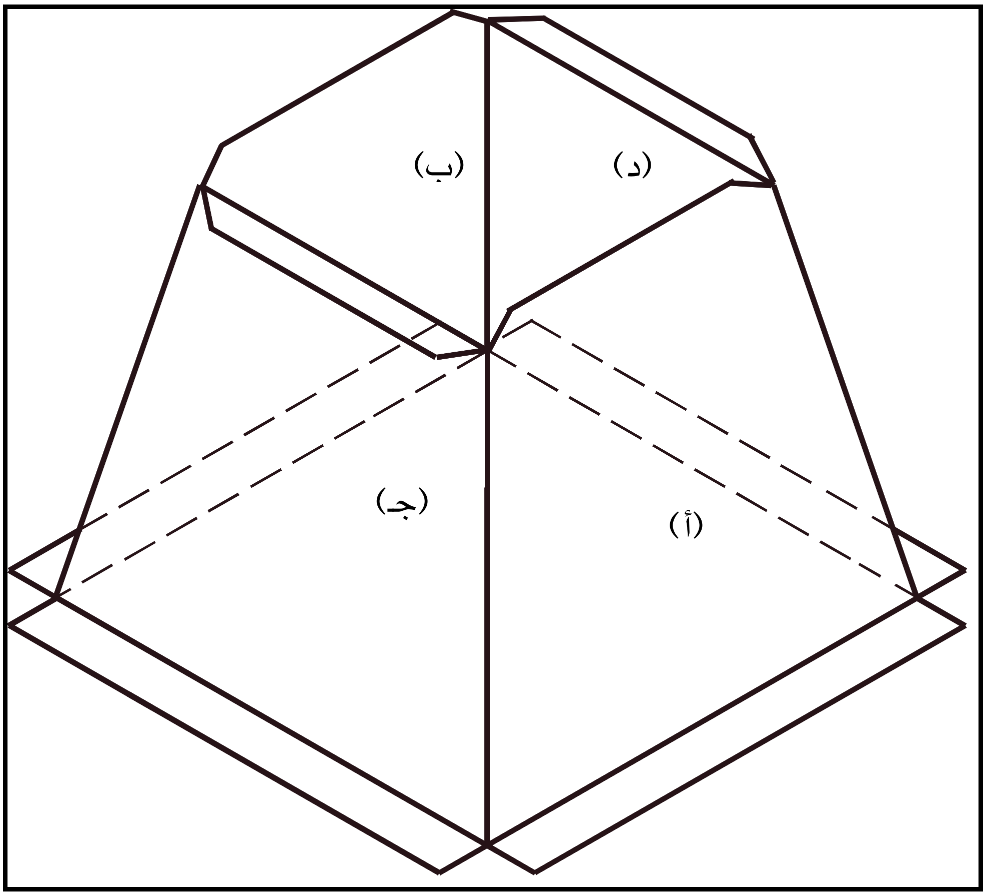
- المحور المطلوب عبارة عن هرم رباعي قائم ناقص مقطوع بمستوى يوازي القاعدة. أي إن جوانبه الأربعة تميل على محور بزاوية ميل متساوية، كما في الشكل رقم (٢- ٢٠).

الشكل (٢- ٢٠)

أخي المتدرب : لا تضع العدد فوق سطح آلات قفل الدسرة تفادي للحوادث لاسمح الله .

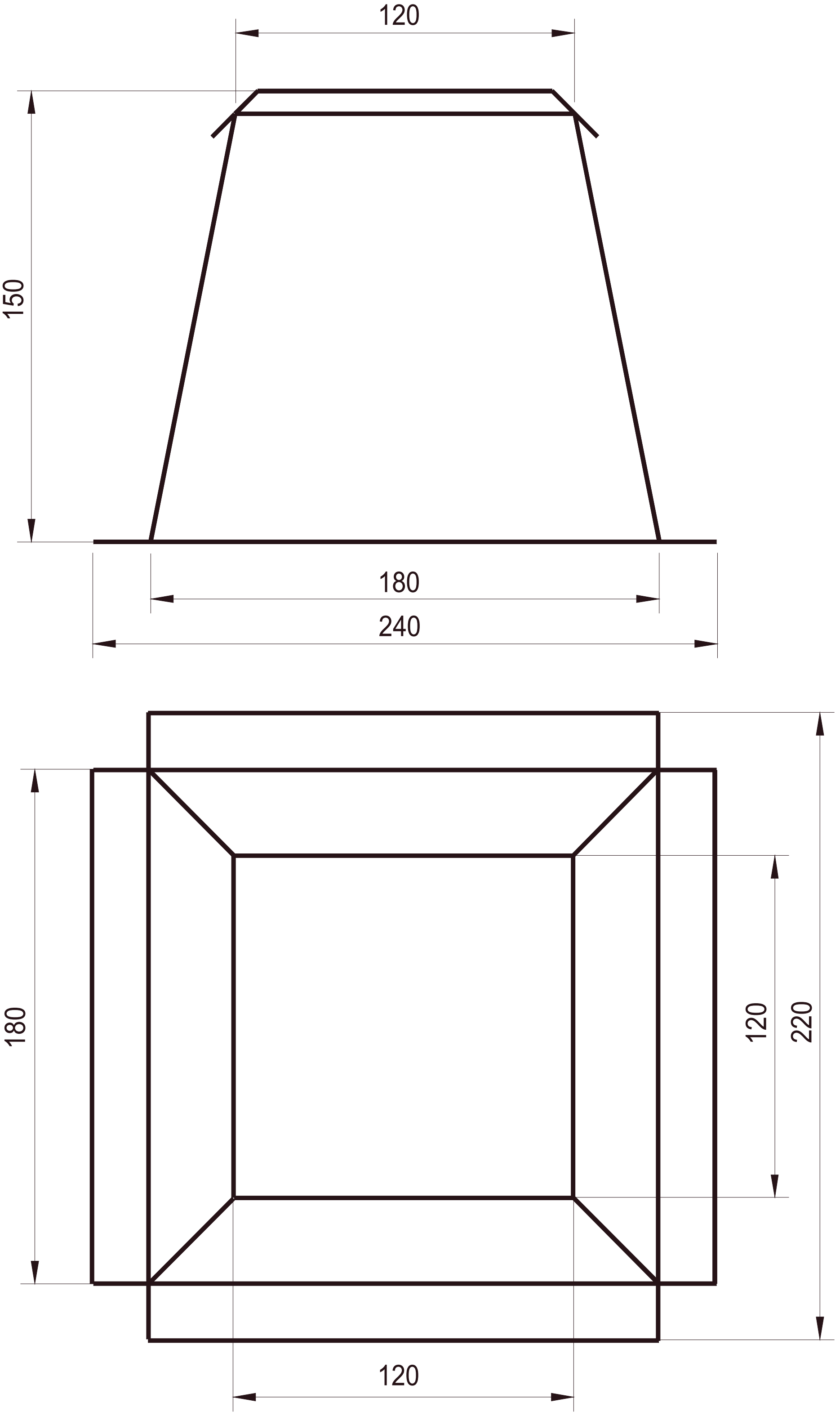
ولتنفيذ هذا التمرين من الأفضل أن تكون جوانبه منفصلة لسهولة ودقة التخطيط وتوفير الخامات.

- الارتفاع الحقيقي العمودي للجوانب (المسافة العمودية بين القاعدتين المتوازيتين للجنب) هو طول الرسم الجانبي في المسقط الرأسي، الشكل رقم (٢- ٢١) يمثل منظور كامل له.



الشكل رقم (٢- ٢١)

المسقط الأمامي والمسقط الأفقي مع المقاسات كاملة، كما في الشكل رقم (٢- ٢٢).



الشكل رقم (٢- ٢٢)

خطوات العمل :

١. دراسة رسومات التمرين وقراءتها بشكل جيد ودقيق لإمكان معرفة المقاسات وحسابها بكل عناية قص الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين بعد التأكد من المقاسات.

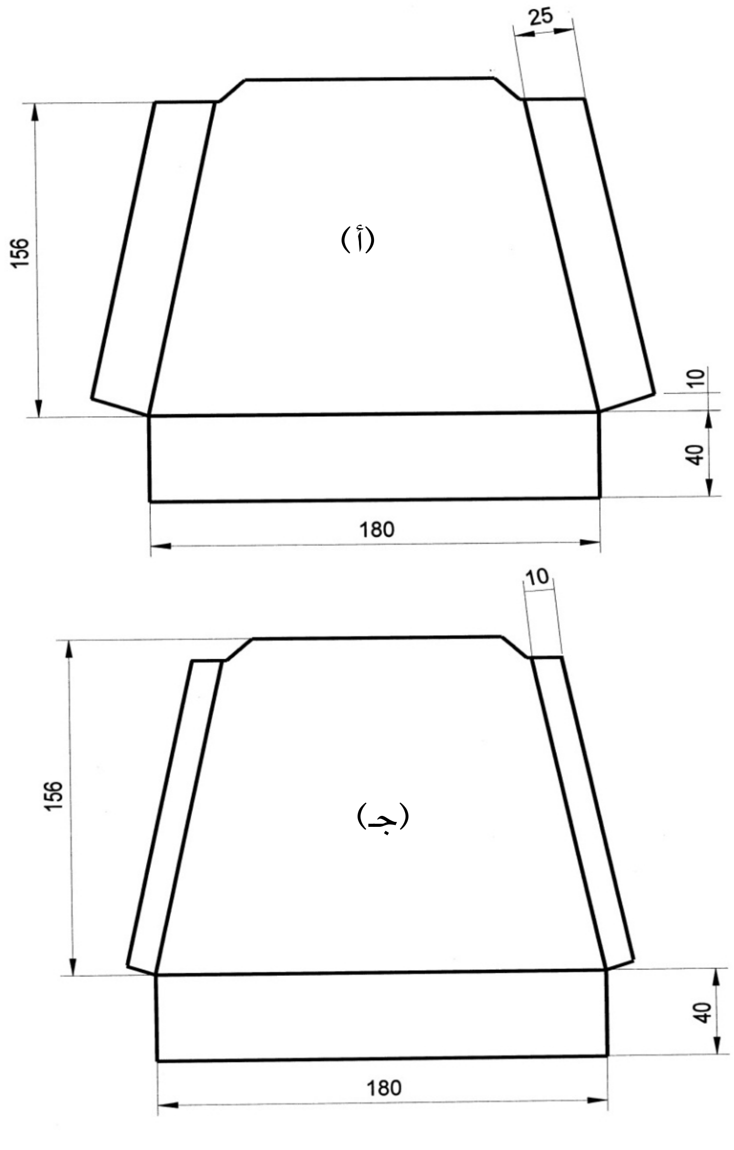
٢. تخطيط الجوانب الأربعة مع عمل حساب زيادات الدسرة.

٣. قص الأجزاء المطلوب إزالتها ، كما في الشكل رقم (٢- ٢٣).

٤. تشكيل الدسرة.

٥. ثني الشفف المطلوب ثنيها كما بالرسم.

٦. تجميع التمرين كما سبق في التمارين التي تم تنفيذها من قبل.

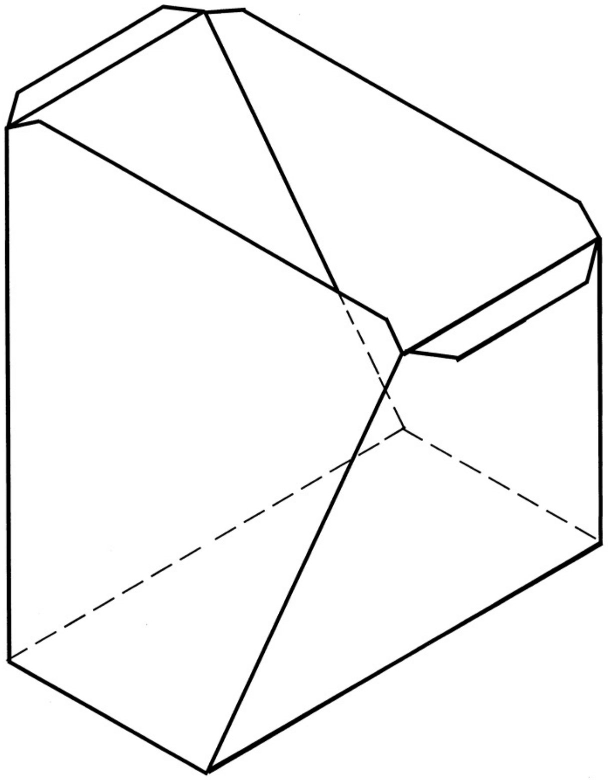


الشكل رقم (٢- ٢٣)

أخي المتدرب: ادرس خطوات عملك بتأني وحذر ولا تتردد في استشارة من هو أكثر منك خبرة.

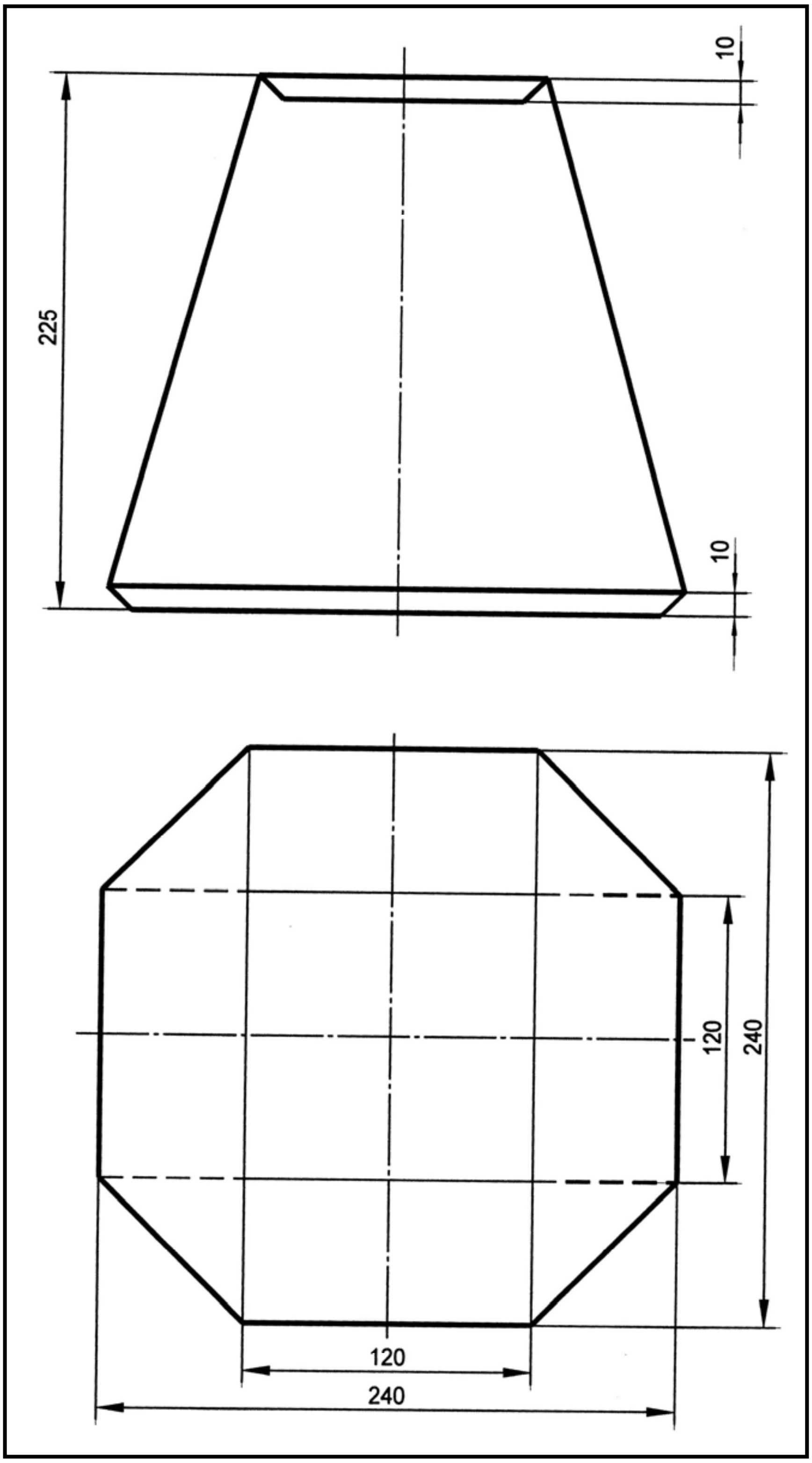
عمل وصلة مدخلها مستطيل ومخرجها مستطيل وكلاهما متعامد مع الآخر

- تحتاج تمديدات مجاري التكييف والترطيب إلى عمل مثل هذه الوصلات عندما تتطلب طبيعة العمل ذلك مع المحافظة على مقطع المجرى دون تغيير ، كما في الشكل رقم (٢- ٢٤).
- تجب مراعاة الأبعاد الحقيقة للجوانب حتى لا يؤثر ذلك على الأبعاد المطلوبة.
- استعمل الدقماق الخشب عند التجميع.



الشكل رقم (٢- ٢٤)

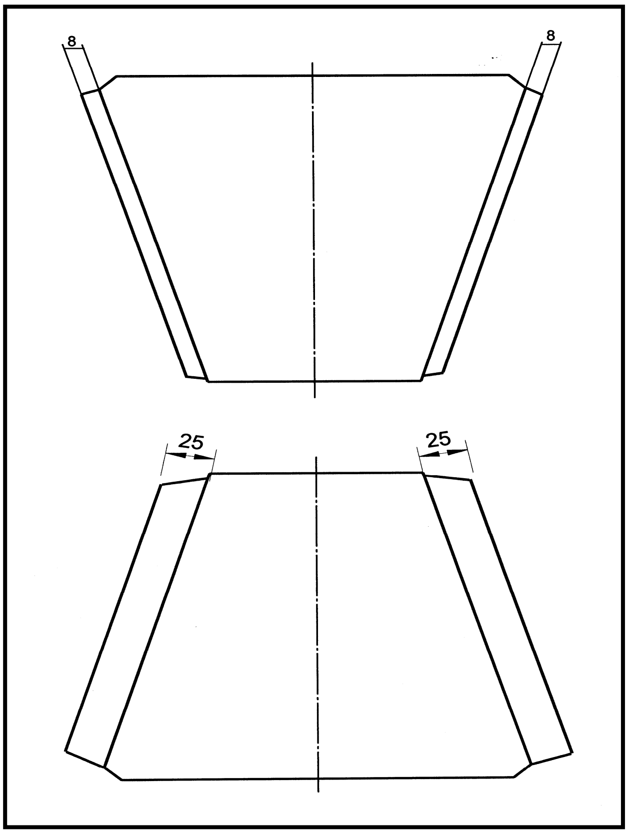
المسقط الأمامي والمسقط الأفقي، كما في الشكل رقم (٢- ٢٥).



الشكل (٢- ٢٥)

أخي المتدرب :مناولة العدد والأدوات يداً بيد بدلاً من رميها في الهواء إلى زميلك سبيلك إلى السلامة والأمان فاحرص على ذلك .

الأسطح الجانبية، كما في الشكل (٢- ٢٦).



الشكل (٢- ٢٦)

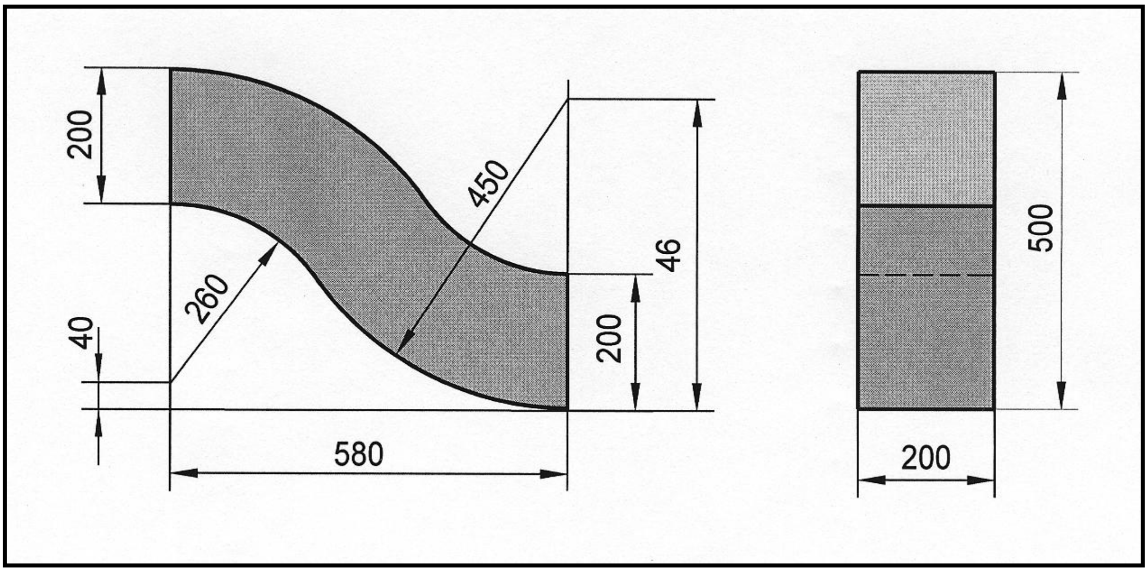
خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات جيداً لتحديد مقاسات الخامات المطلوبة لتنفيذ التمرين.
٢. بعد التأكد من صحة مقاسات أجزاء التمرين قم بقص الخامات المطلوبة.
٣. تخطيط أجزاء التمرين كما بالرسم.
٤. قص الأجزاء المطلوب إزالتها.
٥. تشكيل الدسرة.
٦. ثني الشفف المطلوب ثنيها كما بالرسم.
٧. تجميع التمرين.

عمل وصلة على شكل موجة مستطيلة المقطع ومتساوية المدخل والمخرج

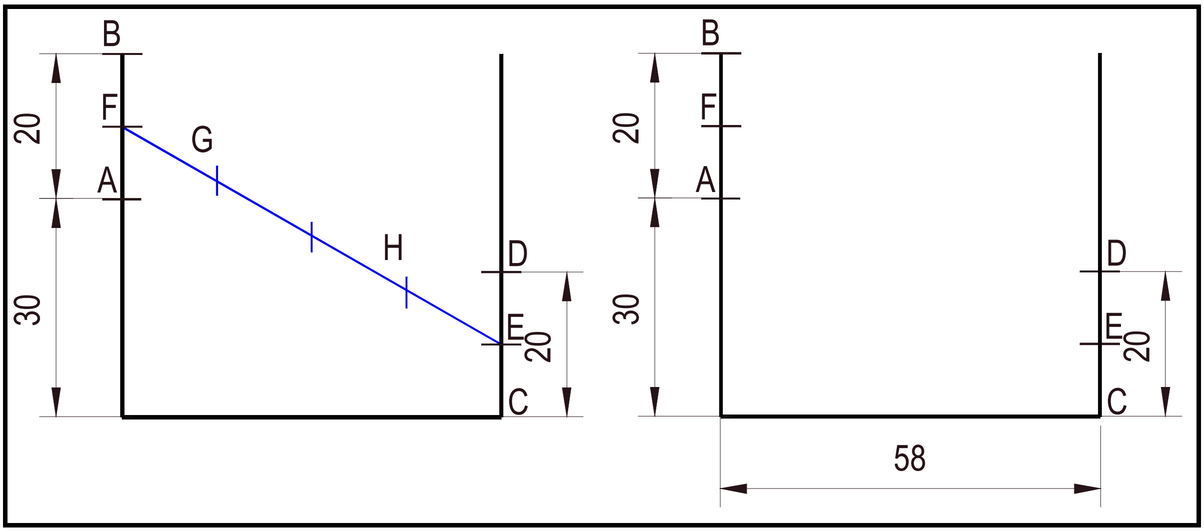
تصنع الوصلات التي على شكل موجة متساوية المدخل والمخرج عندما يراد تغيير مستوى التمديد.

- إن طبيعة المكان المراد تكييفه هي التي تتحكم في أعمال تمديد مجاري الهواء.
- تصنع الوصلات التي على شكل موجة وبشكل انسيابي لعدم إعاقة اندفاع الهواء داخل المجرى.
- الوصلة كغيرها من الوصلات تصنع من أربعة جوانب منفصلة تجمع بواسطة دسره التكييف(قفل بيتسبرج).
- تصنع الوصلة من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم ، كما في الشكل (٢- ٢٧).



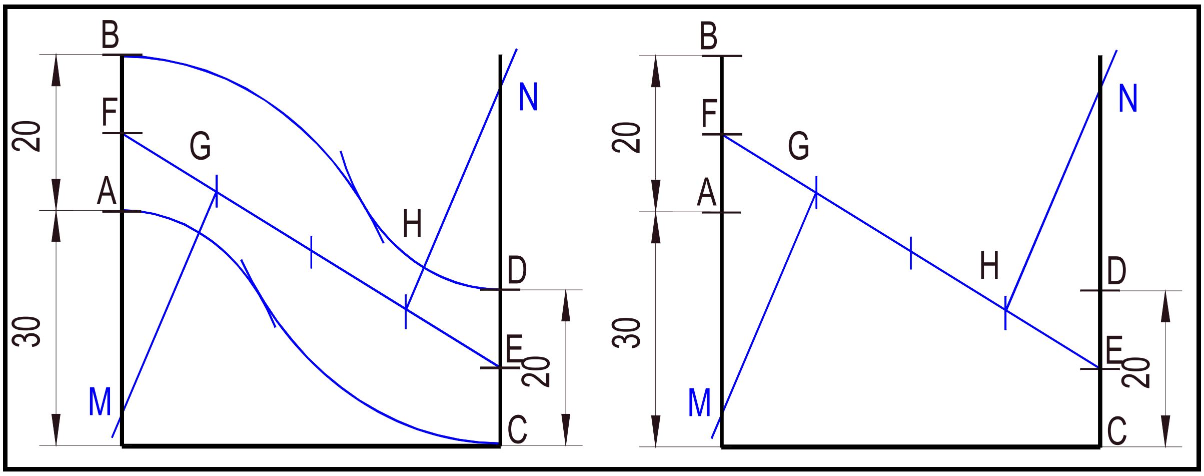
الشكل رقم (٢- ٢٧)

تمرين: الشكل رقم (٢- ٢٨).



يتم تحديد كلاً من المدخل (A,B) والمخرج (C,D) في (E,F) على التوالي

نصل (F,F) ويقسم إلى أربعة أقسام متساوية ونرمز للنقطتين بـ (G,H)



تقام أعمدة من النقطتين (G,H) فيقابل الأول امتداد (A,B) في (M)، ويقابل الثاني امتداد (C,D) في (N)

ستكون كلاً من النقطتين (N,M) مركزاً للقوسين من الداخل والخارج في كلا الاتجاهين

الشكل رقم (٢- ٢٨)

أخي المتدرب: تقيدك باللباس المهني واستخدامك للعدد والأدوات بطريقة صحيحة يعزز ثقة الآخرين في مهنيتك ويكسبك السلوك المهني السليم.

خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات لتكوين تصور كامل للوصلة ولمعرفة المقاسات بشكل مؤكد.
٢. قص الخامات اللازمة للتنفيذ.
٣. خطوات عمل وتحديد الموجة.
٤. إضافة زيادات وصل الأجزاء عند الفتحات ومقدارها ١٢ ملم وكذلك زيادة الشفة الفاتحة ٨ ملم على حدود الموجة.
٥. ثني الشفف القائمة وشفف الوصل في الموجة.
٦. تخطيط الغطاءين العلوي والسفلي للموجة بعد تدقيق الطول وذلك بقياس الخط المنحني للموجة بالمتر الشريطي وأيضاً إضافة زيادات الدسرة مع مراعاة مشق الأركان.
٧. تشكيل الدسرة بواسطة ماكينة إقفال الدسرة أو باستخدام آلة الثني الحدي.
٨. حني وتقويس الأغطية حسب شكل الموجة بواسطة آلة الدرافيل.

التدريبات والتمارين

س١ : قم بتنفيذ عملية وصل قطعتين بواسطة الدسرة ؟

س٢ : قم بتنفيذ عملية محول مدخله مستطيل ومخرجه مربع غير محوري ؟

س٣: قم بتنفيذ عملية محول مدخله مربع ومخرجه مربع محوري ؟

الوحدة الثالثة

وصلات تغيير الاتجاه

الجدارة: أن يكون المتدرب قادراً على عمل وصلات تغيير الاتجاه لمجاري تكييف الهواء وتصنيعها.

الأهداف الإجرائية :

بإكمال التدرب على الوحدة الثالثة يكون المتدرب قادراً على أن :

- يعمل كوع قائم الزاوية.
- يعمل كوع دائري قائم الزاوية.
- يعمل وصلة بفرعين متعامدين على خط المصدر.
- يعمل وصلة بفرعين أحدهما على امتداد المصدر والآخر عمودي عليه.
- يعمل تجميع وصلات مجاري التكييف.
- يركب مجاري التكييف في المنشآت.
- يتقيد بالسلوك المهني .
- يتبع أصول الأمن والسلامة في ورش التشغيل.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة٩٠٪ .

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: (٩٤) ساعة تدريبية.

الوسائل المساعدة:

- ورشة صفائح معدنية متكاملة.
- جهاز عرض (Data Show).
- وسائل الأمن والسلامة.
- صور ولوح عرض وبعض الكتيبات الخاصة بمجاري الهواء الخاصة بالتكييف.

متطلبات الجدارة :

أن يكون المتدرب قادراً على إنتاج أجزاء من مجاري تكييف الهواء من الصفائح المعدنية بأشكال مختلفة من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً أصول الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم.

السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة

أخـي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدريبك على مفردات هذه الوحدة لهو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

١/ الحرص على التقيد بلبس ملابس السلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.

٢/ عليك بتنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل يسهل عليك تناولها.

٣/ قم بتنظيف الورشة قبل وبعد استخدامها.

٤/ احرص على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر .

٥/ اجعل بيئة العمل دائماً نظيفة.

٦/ عليك بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر.

٧/ احرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم لتحقيق الأهداف التدريبية.

٨/ تقيد بالإرشادات والأنظمة في الورشة والمختبر .

٩/ احرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين.

١٠/ عليك بالتحلي بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.

١١/ احرص على طاعة المدربين واحترامهم وتعامل مع زملائك بخلق حسن.

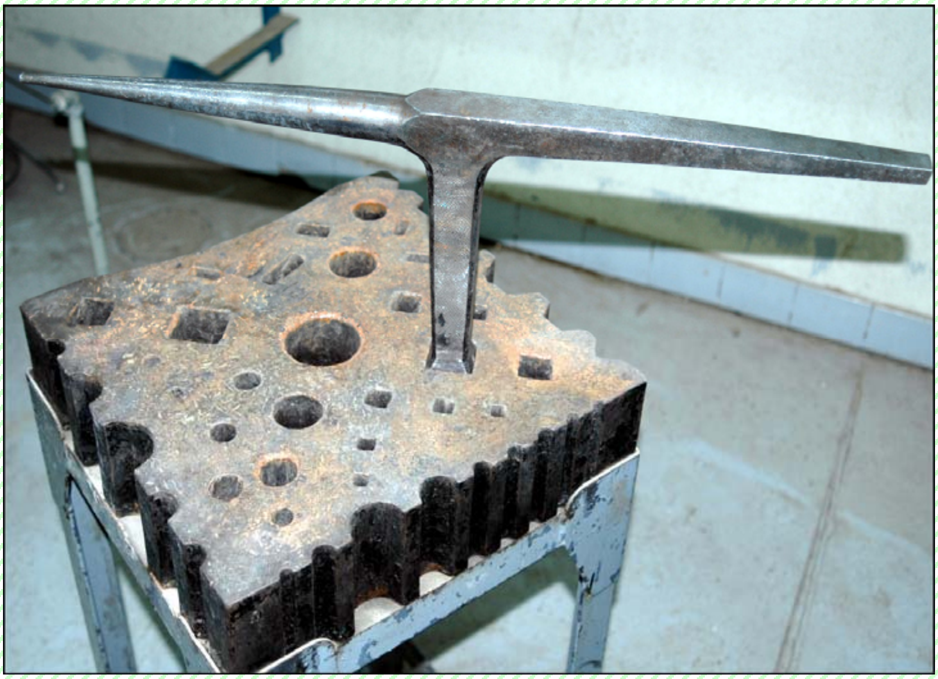
إجراءات الأمن والسلامة عند تطبيق مفردات هذه

١/ عليك التقيد بلبس لباس وحذاء ونظارات السلامة أثناء العمل في الورش .

٢/ إتقانك لعملك وحرصك على اكتساب المهارات وتقيدك بالتعليمات يقيك من للمخاطر .

٣/ لا تستخدم مطارق الخشب التالفة والغير مثبته في نصابها تفاديا للإصابات لا سمح الله .

٤/ يجب تثبيت السندان المسطح جيدا في مكانه الصحيح قبل الطرق عليه .



إجراءات الأمن والسلامة عند تطبيق مفردات هذه

٥/ تعامل بحذر مع آلة الدرفلة عند تقويس ألواح الصاج وتقيد بتعليمات المدرب تلافياً للحوادث .

٦/ مقصات الصفائح اليدوية حادة وخطرة تعامل معها بحذر تسلم واحرص على إعادتها إلى أماكنها بعد الانتهاء منها.

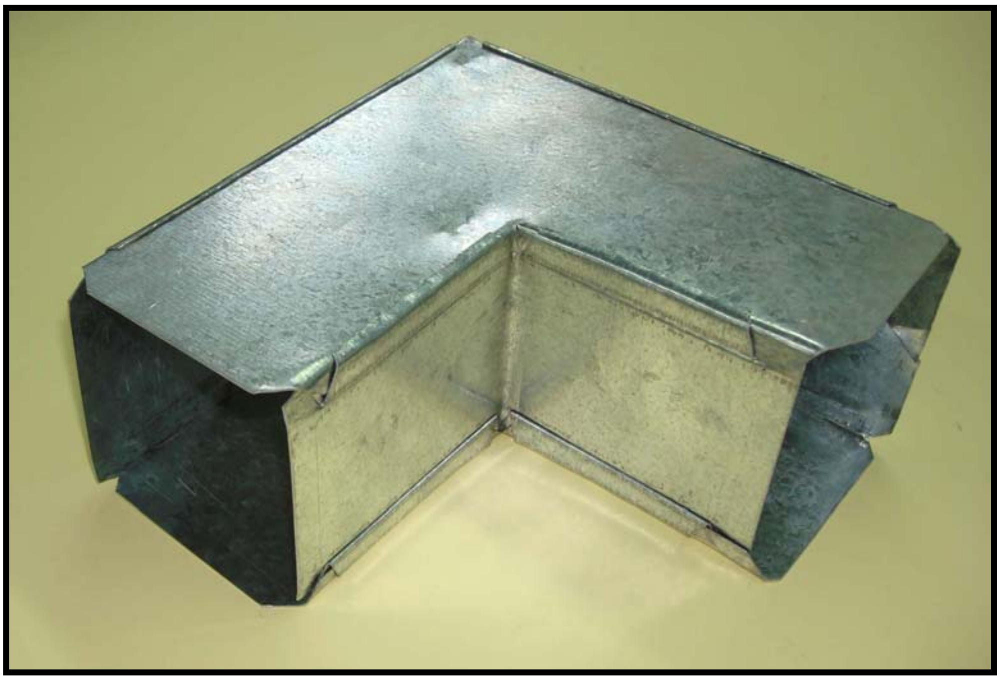
٧/ وجود الماء أو الزيوت على أرضية الورشة فيه خطر الانزلاق أو الإصابات بالصعق الكهربائي فاحرص على تنظيف أرضية الورشة .

٨/ عند استخدام آلة ثني ألواح الصفيح تذكر أنه لا يتعامل مع الآلة إلا شخص واحد فقط وبعد موافقة المدرب على ذلك .

وصلات تغيير الاتجاه

عمل كوع قائم الزاوية :

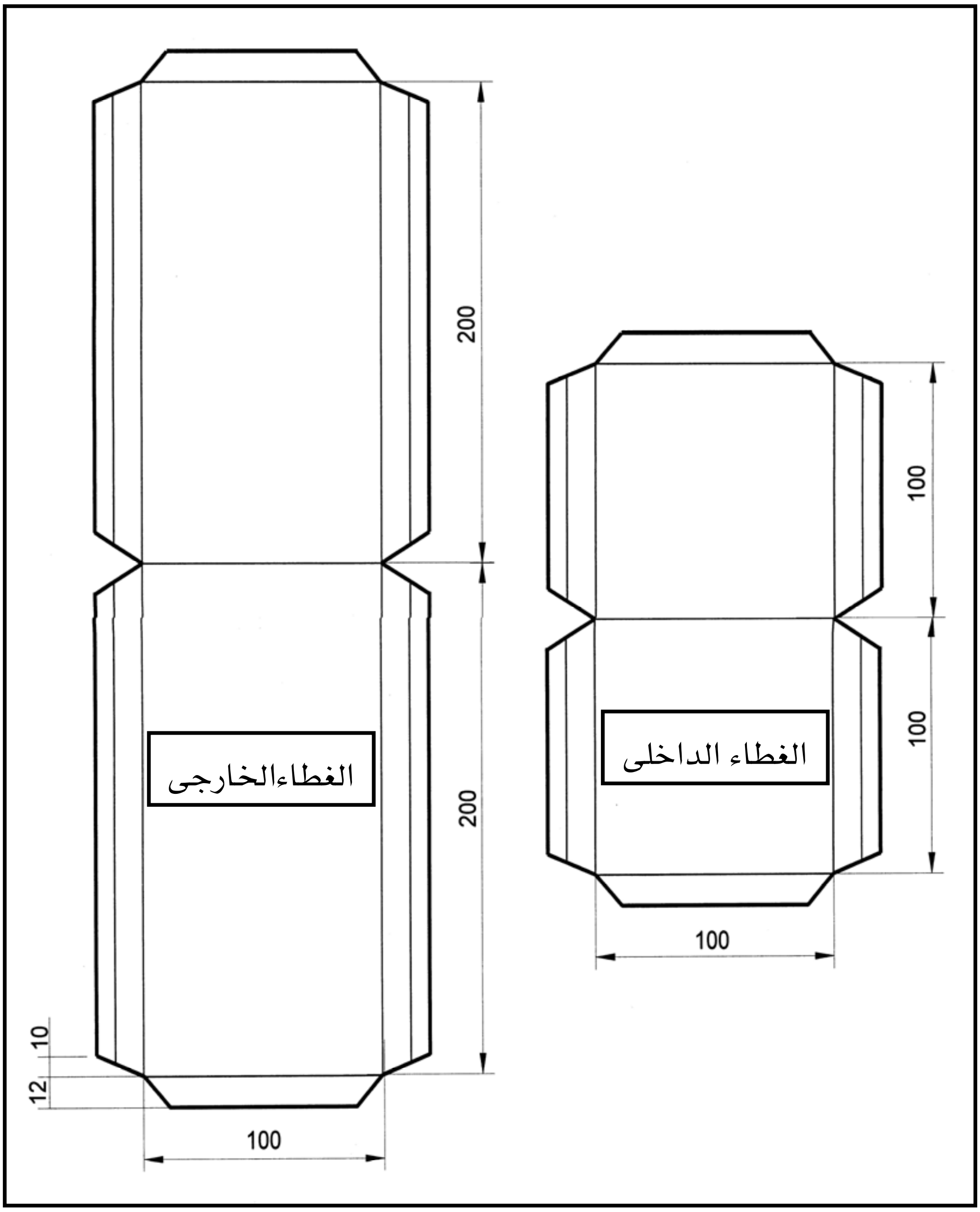
تصنع الأكواع القائمة سواءً كان مقطعها مربعاً أو مستطيلاً لاستخدامها في تمديدات التدفئة أو التبريد أو التهوئة، كما في الشكل رقم (٣- ١) وقد يكون المقطع أحياناً دائرياً.



الشكل (٣- ١)

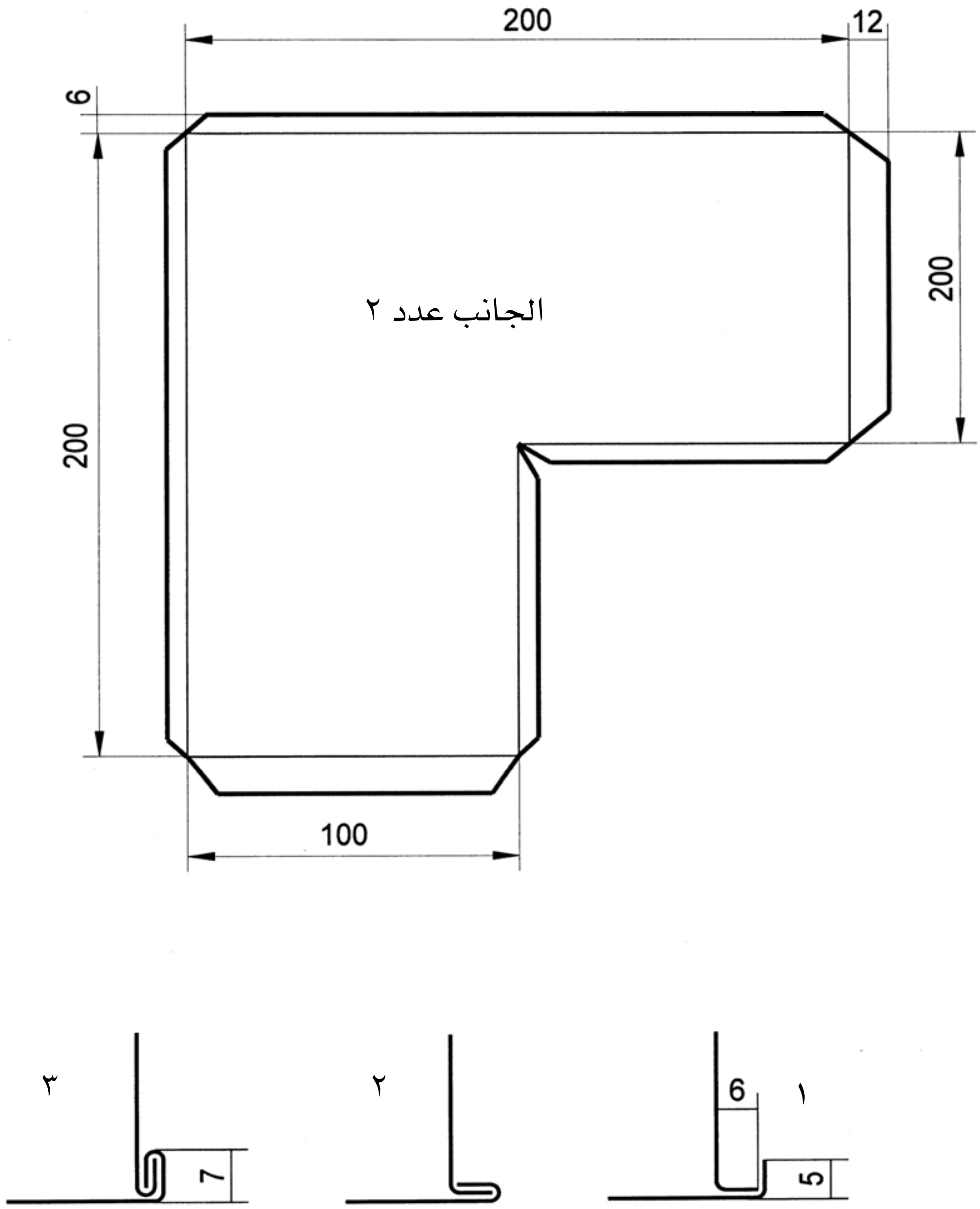
- يفضل أن يتم صنع هذا الكوع من أربع قطع هي: الجانبان (الأيمن والأيسر) التي تشكل الزاوية القائمة والغطاء الخارجي للزاوية الخارجية والغطاء الداخلي للزاوية الداخلية الشكل رقم (٣- ٢)
- عند تخطيط الخدود والظهر والعنق يجب عمل حساب زيادات الدسرة الشكل رقم (٣- ٣).
- يصنع الكوع من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم.

أخي المتدرب: احرص على التهوية والإنارة الجيدة في الورشة ولا تعمل على الآلة إذا كنت مرهقاً تلافياً للحوادث لا سمح الله .



الشكل (٣- ٢)

الخدان المتطابقان والطريقة الصحيحة للدسره بينها ، كما في الشكل رقم (٣- ٣).



مراحل عمل الدسرة

الشكل (٣- ٣)

خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات بدقة وتحديد مقاسات الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين.
٢. قص الخامات المطلوبة.
٣. تخطيط الخدود حسب الرسم الموضح مع إضافة زيادة الوصل عند مدخل الكوع وعند مخرجه ومقدارها (١٢ ملم) وكذلك إضافة شفة الدسرة (الفلنجة) ومقدارها (٦ ملم).
٤. تخطيط الغطاء الخارجي حسب الأبعاد الموضحة على الرسم مع إضافة زيادة الوصل ومقدارها (١٢ ملم) عند المدخل والمخرج وإضافة زيادة الدسرة (الجيب) ومقدارها (٥+٧ ملم) وكذلك تخطيط العنق وإضافة نفس الزيادات التي تم تخطيطها في الغطاء الخارجي.
٥. شطف الأركان بالرسم وعند الخطوط المتصفة للغطاء الخارجي والعنق وقص الأجزاء المطلوب إزالتها على الحدود الخارجية للمخططات.
٦. ثني شفف الخدود (الفلنجات) وشفف الوصل باستخدام آلة الثني وبالنسبة لثني شفف الزاوية الداخلية في الخدود يمكن استخدام الملزمة والمطرقة الخشبية في ثنيها على شكل فلنجة.
٧. ثني شفف الجيب والتي مقدارها (٥ ملم) بواسطة آلة الثني الحدي حتى تطبق على الزيادة التي مقدارها ٧ملم مع عمل حساب سماح بينهما لإدخال الفلنجة بينهما (داخل الجيب).
٨. تجميع التمرين بتركيب الفلنجة داخل الجيب وثنيها جميعا لتتطبق على الخد باستعمال السندان المسطح والدقماق الخشبي ويستمر العمل في جميع الأركان حتى ينتهي التمرين، الشكل رقم (٣- ٤).

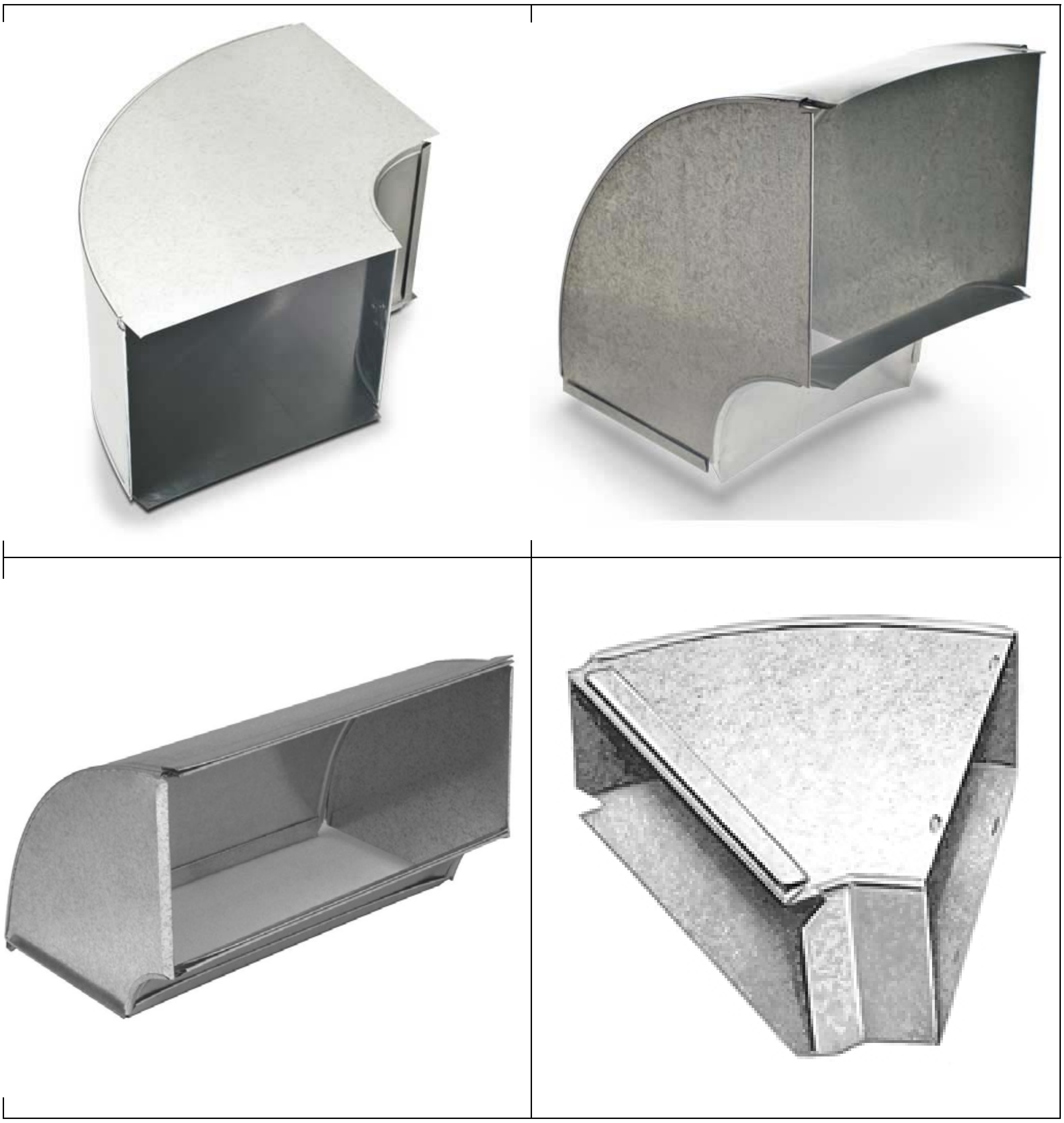
الشكل (٣ – ٤)

عند عملية قفل الدسرة على السندان يجب مراعاة تثبيت السندان جيداً على الملزمة وسند جهة الدسرة على الركن القائم للسندان، كما في الشكل رقم (٣- ٥).

الشكل رقم (٣- ٥)

عمل كوع دائري قائم الزاوية

يصنع الكوع الدائري القائم ويركب عندما يراد تغيير اتجاه مجرى إلى اتجاه آخر عمودي عليه فإن صنع الكوع بشكل دائري يسهل اندفاع الهواء داخل المجرى، الشكل رقم (٣- ٦) يمثل مجموعة من الأكواع الدائرية المختلفة الزوايا والمقاسات .



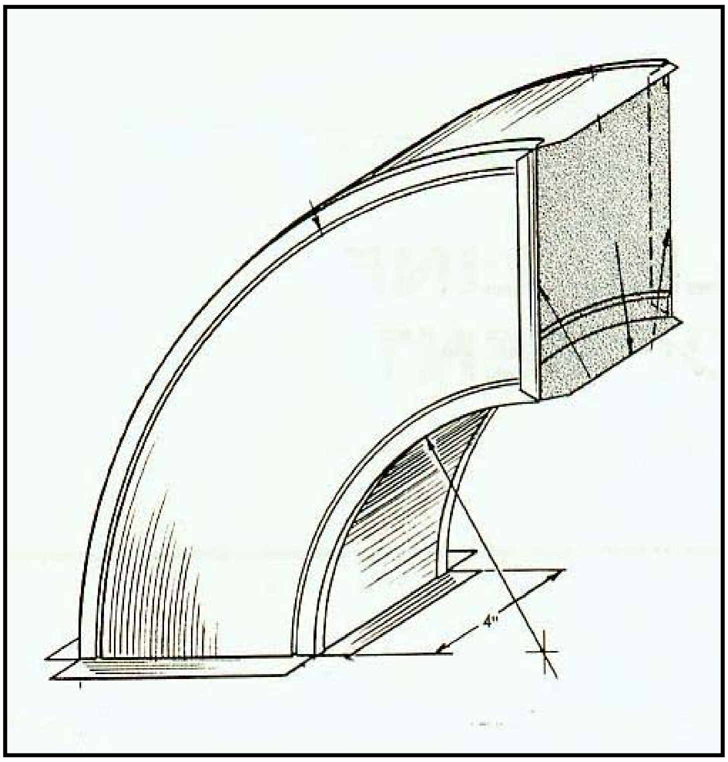
الشكل رقم (٣ - ٦)

أخي المتدرب : التخطيط السليم للعمل والاستعداد النفسي والعقلي له دليل وعيك .

- يفضل أن يصنع الكوع من أربع قطع هي.
- الخدان والغطاء الخارجي وغطاء العنق.
- تجمع أجزاء الكوع بواسطة قفل بيتسبرج.
- يجب عمل حساب زيادات الوصل والتجميع قبل قص الخامات.
- يصنع الكوع من صاج مجلفن سمك ٠,٧ ملم ، الشكل رقم (٣- ٧).

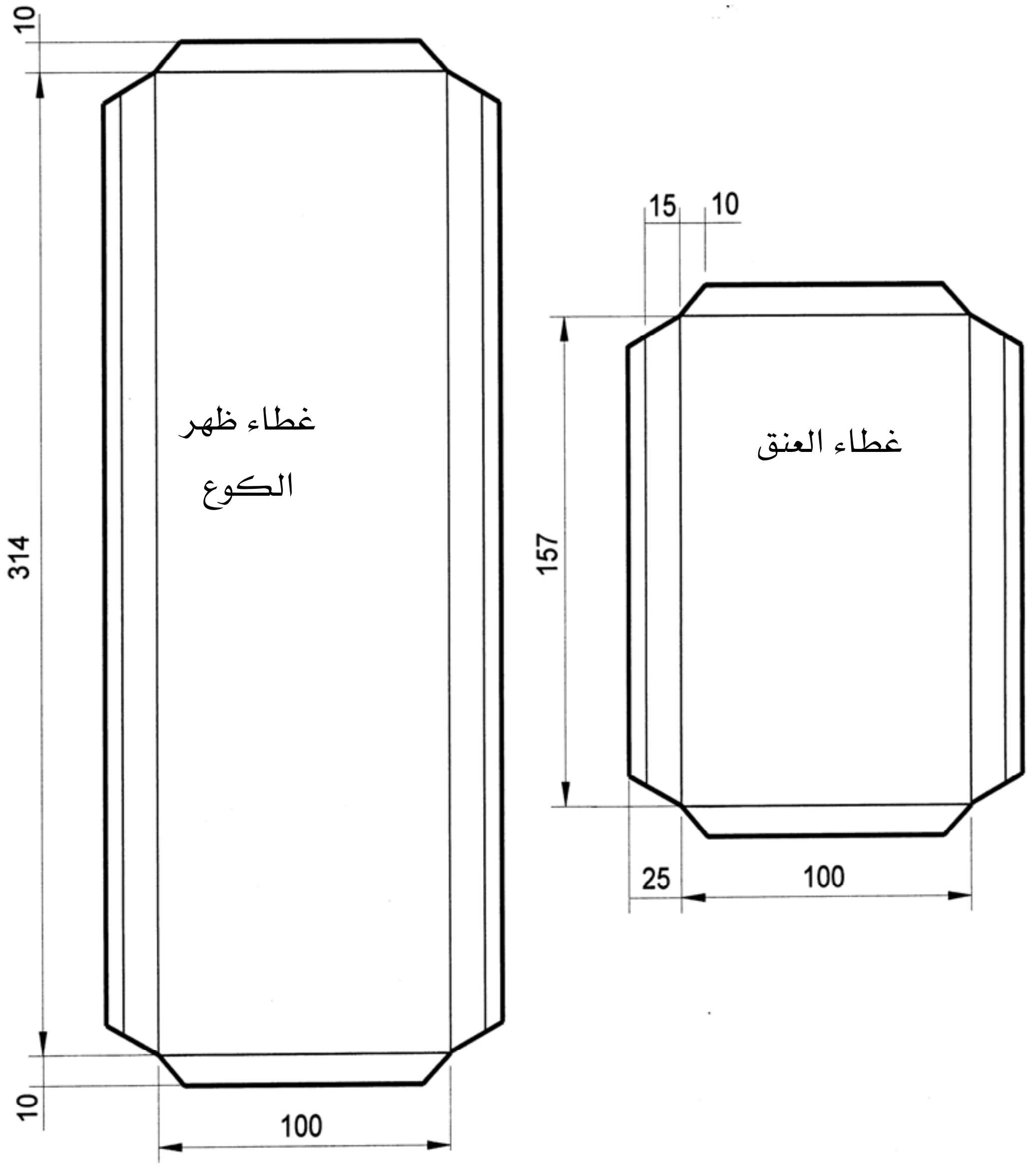
تمرين رقم ١ :

الرسم يبين المنظور الهندسي وانفرادات كوع دائري قائم الزاوية مصنوع من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم.



شكل (٣- ٧)

الشكل رقم (٣- ٨) يبين مخطط غطاء الداخلي (غطاء العنق) للكوع والغطاء الخارجي (غطاء الظهر للكوع).

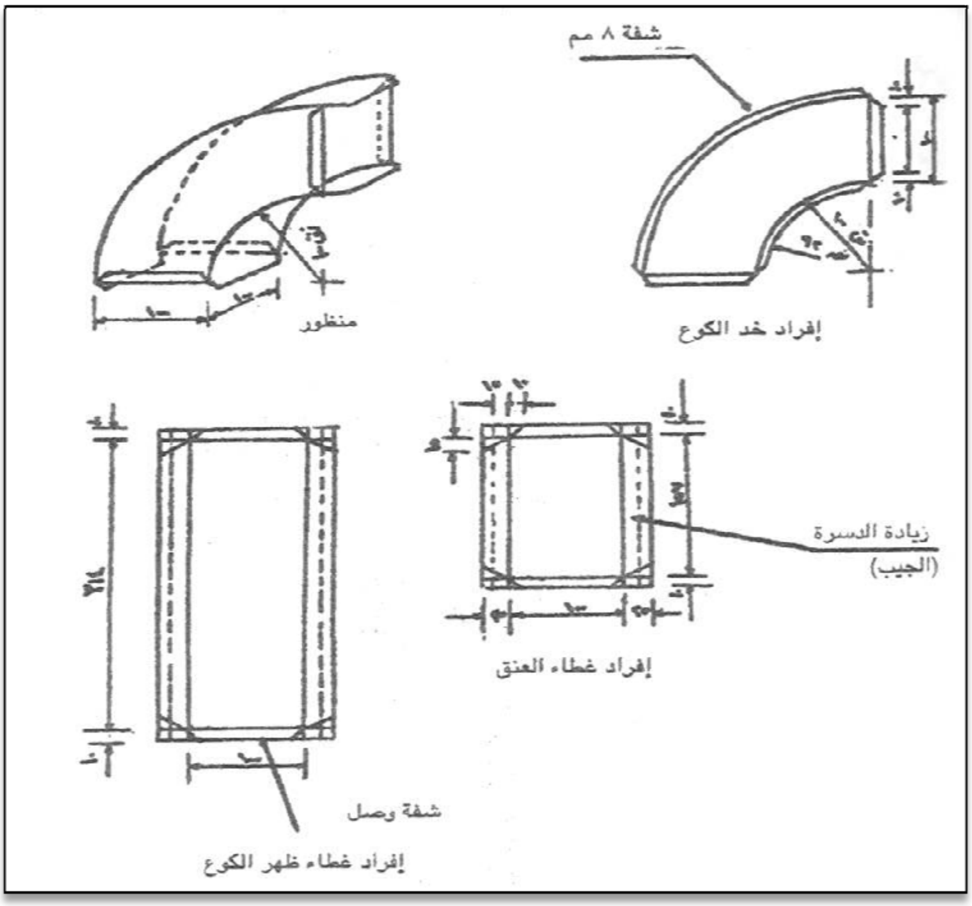


الشكل (٣- ٨)

أخي المتدرب : أدوات القص و الشنكرة المستخدمة في أعمال الصفيح حادة وخطرة تعامل معها بحذر ويقظة.

خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات جيدا لمعرفة مقاسات الخامات اللازمة.
٢. قص الخامات المطلوبة حسب الأبعاد الموضحة على الرسم.
٣. تخطيط الخدود كما بالرسم بما في ذلك الشفف القائمة وشفف الوصل وكذلك الشطف .
٤. تخطيط الغطاء الداخلي والخارجي للكوع وتخطيط الشطف اللازم عند الأركان الشكل رقم (٣- ٩).



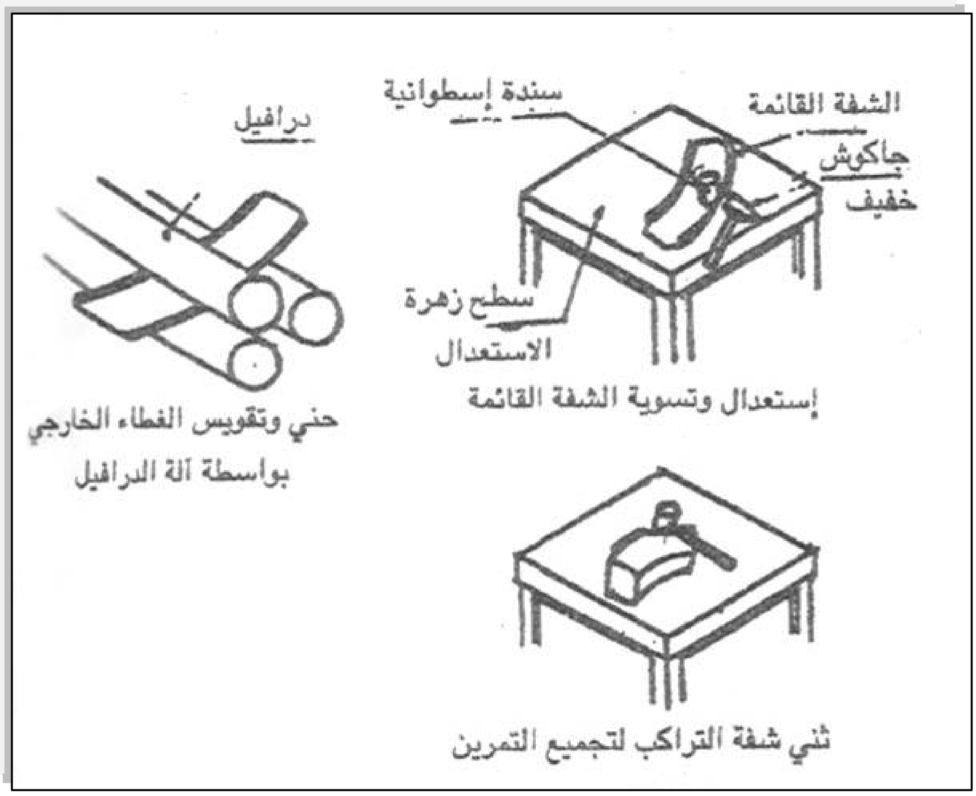
الشكل (٣- ٩)

٥. تشكيل قفل بيتسبرج باستخدام ماكينة إقفال الدسرة أو استخدام الطريقة العادية بواسطة آلة الثني الحدي إذا لم تتوفر ماكينة إقفال الدسرة.

٦. ثني الشفف القائمة في الخدود باستخدام آلة الشفف الدائرية كالتي تستعمل السنده الأسطوانية والشاكوش في تسوية الشفف وإكمالها قائمة.

٧. حني الغطاء الداخلي والخارجي باستخدام درافيل اللف، الشكل رقم (٣- ١٠).

٨. تركيب الشفة القائمة داخل الجيب وثني شفة التراكب عليها على أن يوضع التمرين على سطح مستو كزهرة الاستعدال ويستمر العمل إلى أن ينتهي تقفيل الجوانب الأربعة.



الشكل (٣- ١٠)

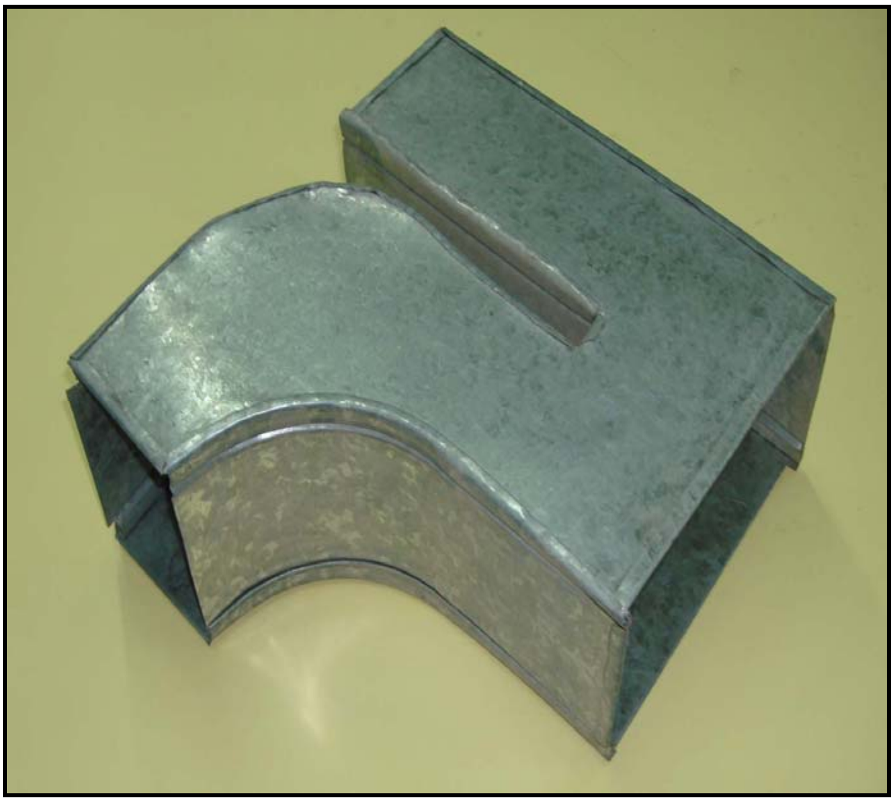
أخي المتدرب : إن فترة التدريب تنمي قدراتك الذهنية والمهارية فاحرص على التزامك بوقت التدريب واتباع إرشادات المدربين .

عمل وصلة بفرعين أحدهما على امتداد المصدر والآخر عمودي عليه

تصنع هذه الوصلة عندما يراد تغذية مكانين منفصلين بالهواء الساخن أو البارد ويكون الدرعان متساويي المقطع.

إن صنع الفرع العمودي على المصدر على شكل كوع دائري وبالشكل المخطط بالرسم يسهل اندفاع الهواء بكمية كافية وبسهولة، كما في الشكل رقم (٣- ١١).

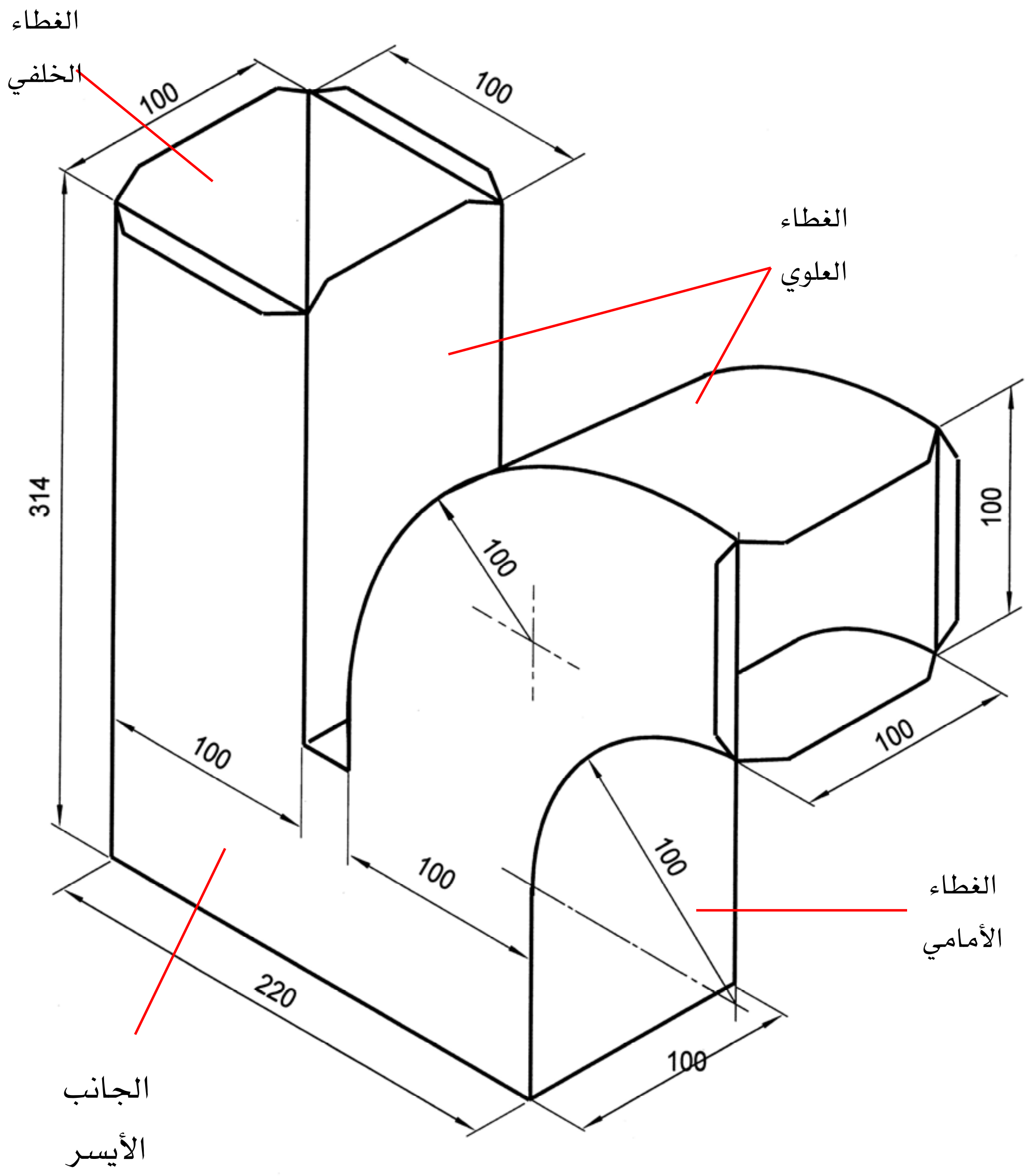
تصنع الوصلة من صاج مجلفن سمك ٠,٧ ملم.



الشكل (٣- ١١)

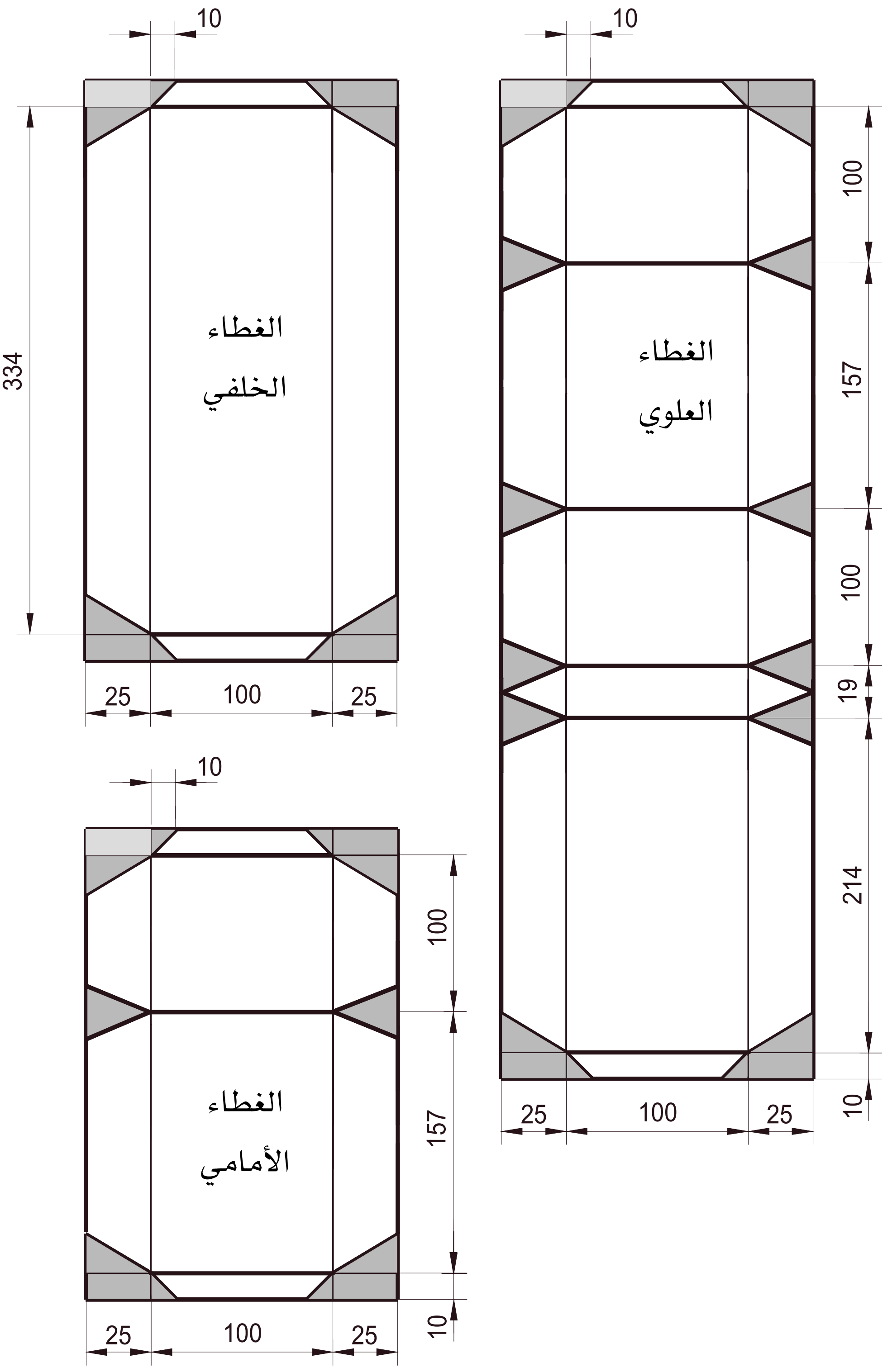
تمرين رقم ٢ :

يبين الرسم المنظور الهندسي في الشكل رقم (٣- ١٢) والإفرادات لوصلة بفرعين أحدهما عمودي على الآخر.



الشكل (٣- ١٢)

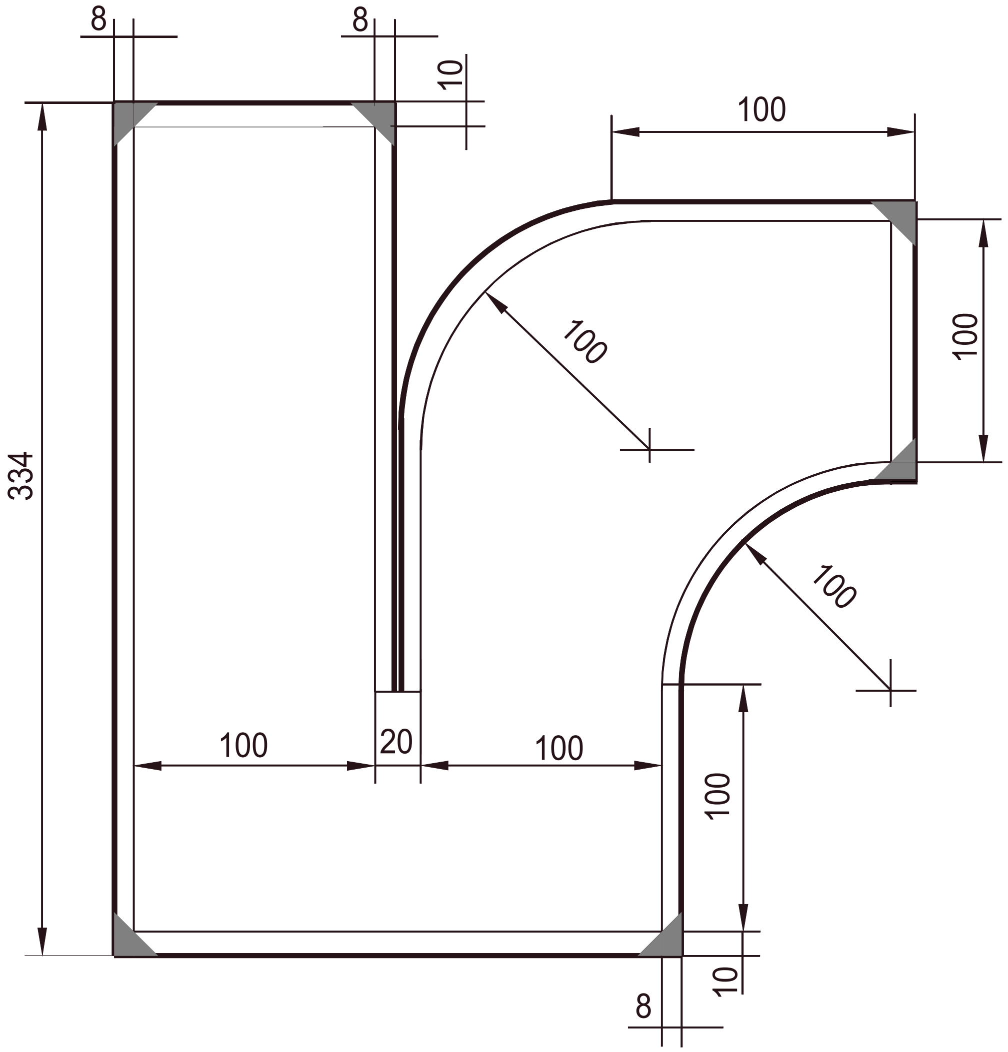
الشكل رقم (٣- ١٣) يبين المقاسات للغطاء الأمامي والغطاء العلوي والغطاء الخلفي.



الشكل رقم (٣- ١٣)

أخـي المتـدرب: آلـة القـص أو الـثني أو التثقيـب لا يشـغلها إلا شـخص واحـد فقـط بإشراف المدرب المختص التجمع على الآلة والعبث بها سبب للحوادث.

الشـكـل رقـم (٣- ١٤) يبين المقاسـات للجانب الأيمن والجانب الأيسر المتطابقان.

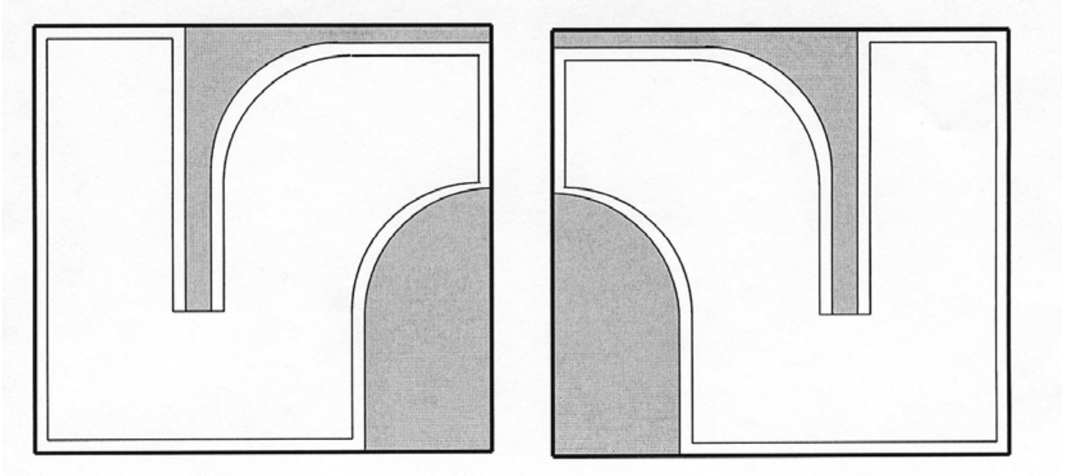


الشـكـل رقم (٣- ١٤)

خطوات العمل:

١. قراءة الرسومات جيداً.
٢. قص خامات التمرين حسب المقاسات الموضحة على الرسم.
٣. تخطيط الجوانب (الخدود) حسب الرسم مع مراعاة الدقة التامة في الأبعاد والموضحة على الرسم.

٤. (لاحظ أن التخطيط يتم على أساس أنه جانب أيمن وجانب أيسر) الشكل رقم (٣- ١٥).



خد أيمن	خد أيسر

الشكل رقم (٣- ١٥)

٥. القص على خطوط الشنكرة الخارجية التي تحدد المخطط على أن تكون زيادات الشفة القائمة وشفف الوصل ضمن المخطط كما بالرسم.
٦. الشطف للأركان عند فتحة الدخول وفتحات الخروج كما هو موضح بالرسم.
٧. ثني الشفف القائمة في مخططات الخد الأيمن والأيسر باستخدام آلة الثني الحدي في ثني الخطوط المستقيمة واستخدام الزرادية الخاصة بثني الشفف أو الزرادية العادية في الأماكن الضيقة والمختلفة.
٨. استعدال الشفف جيداً وجعلها قائمة تماما وليس بها تجاعيد.
٩. تخطيط الأغطية (غطاء الظهر – غطاء العنق – غطاء الجانب الخلفي) حسب المخططات الموضحة بهذه الوحدة.

١٠. القص على خطوط شطف الأركان وعند خطوط الثني الموضحة على الرسم شطف حرف (v).
١١. تشكيل الدسر على جوانب الأغطية (قفل بيتسبرج).
١٢. ثني وتشكيل غطاء الظهر وغطاء العنق حسب مخطط الخدود.
١٣. تجميع التمرين.

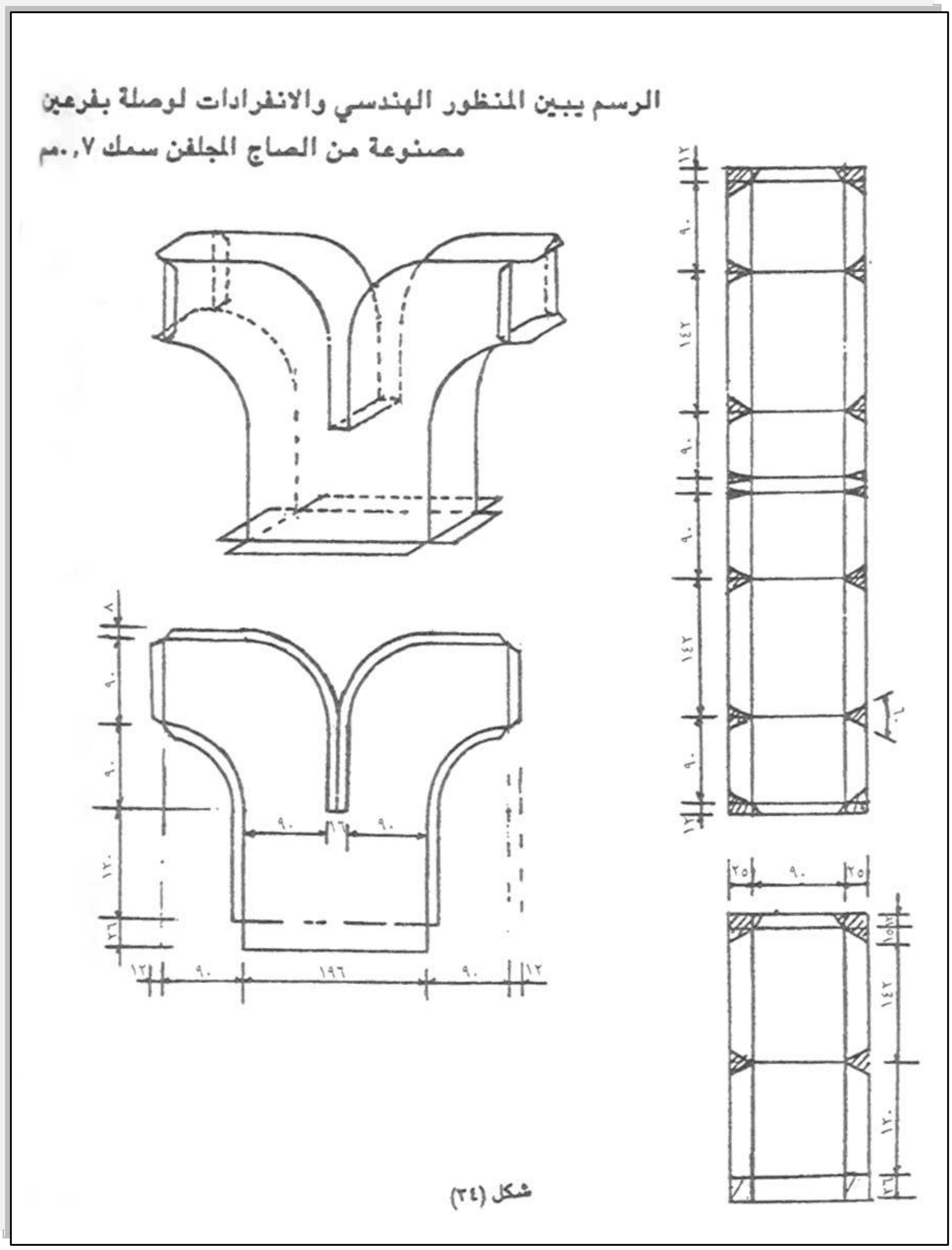
عمل وصلة بفرعين متعامدين على خط المصدر

تصنع هذه الوصلة لتكييف مكانين منفصلين من مصدر واحد للتكييف.

- يفضل أن تصنع الوصلة كما بالرسم وفرعيها عبارة عن كوعين دائريين وذلك لسهولة اندفاع الهواء داخل الفرعين وبنسب متساوية ، الشكل رقم (٣- ١٦).
- تصنع الوصلة من صاج مجلفن سمك ٠,٧ ملم.

الشكل (٣- ١٦)

الشكل رقم (٣- ١٧) يبين مخطط الخدين المتطابقين (عدد٢) ومخطط كلاً من غطاء عنق الكوع (عدد٢) وغطاء الظهر (عدد١).



شكل (٣- ١٧)

أخي المتدرب : احرص على ترتيب وتنظيم ونظافة ورشتك ومكان عملك فهي عنوانك ودليل مهنيتك .

خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات جيداً لفهم المخطط وحساب الخامات اللازمة.
٢. قص خامات التمرين.
٣. تخطيط الخدود كما هو موضح بالرسم شكل (٣- ١٧) في الزيادات اللازمة للوصل.
٤. القص على خطوط الشنكرة المحددة لشكل المخطط مع ملاحظة أن الزيادات ضمن المخطط.
٥. تخطيط الأغطية الجانبية وغطاء الظهر مع عمل حساب زيادات الوصل.
٦. قص الأجزاء المطلوب إزالتها كما هو بالرسم في شكل (٣- ١٧).
٧. ثني شفف الخدود القائمة.
٨. تشكيل الدسره.
٩. ثني وتشكيل غطاء الظهر حسب الرسم في شكل (٣- ١٧) وكذلك أغطية العنق.
١٠. تجميع التمرين.

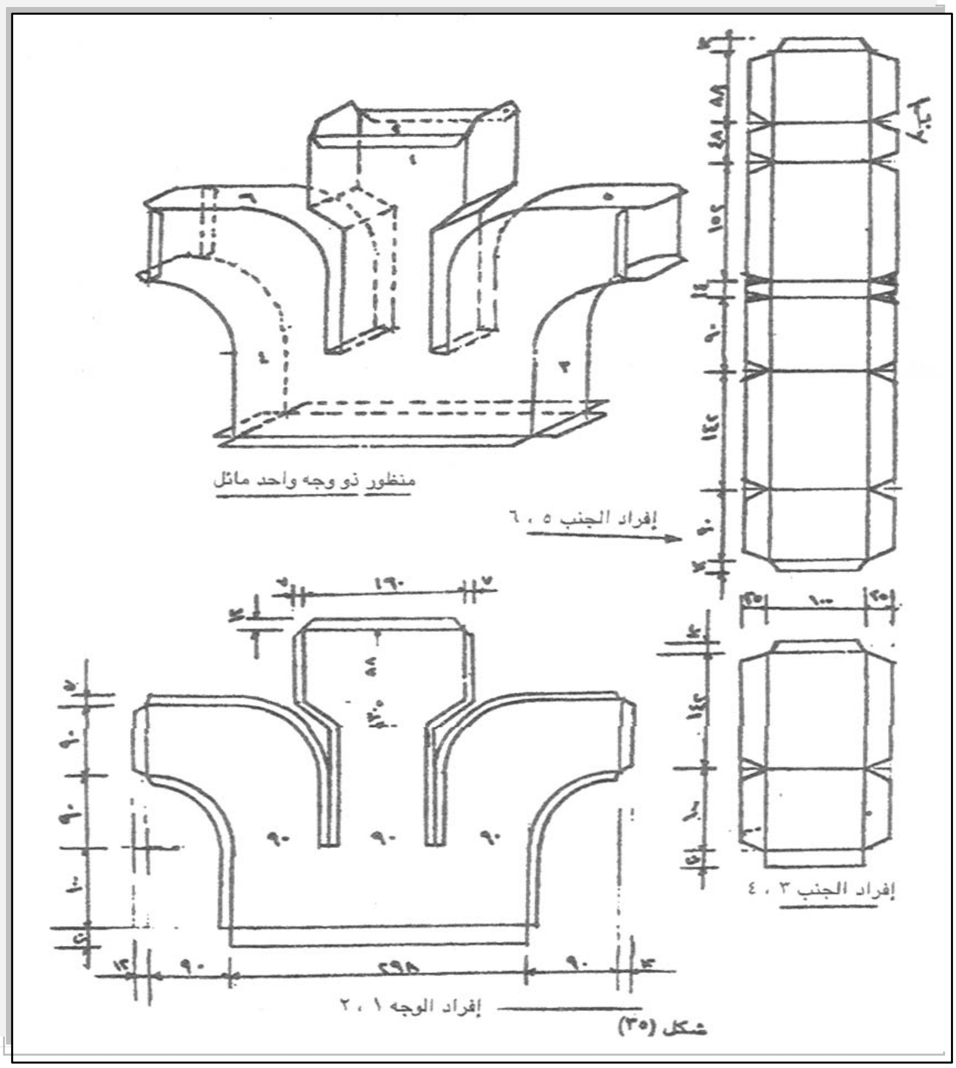
عمل وصلة بثلاثة أفرع

تصنع هذه الوصلة عندما يراد تغذية ثلاثة أماكن منفصلة من مصدر واحد للتكييف أو الأماكن الفسيحة.

- هذه الوصلة تحتاج إلى دقة في التخطيط ومهارة عالية في التنفيذ، الشكل رقم (٣- ١٨).
- تصنع الوصلة من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم.

تمرين رقم ٣ :

الرسم يبين المنظور الهندسي وانفرادات وصلة ذات ثلاثة أفرع مصنوعة من الصاج المجلفن سمك ٠,٧ملم.



شكل (٣- ١٨)

أخي المتدرب: احرص على استخدام قفازات السلامة عند تعاملك مع الصفائح المعدنية والعدد الحادة فقد تتسبب في جروح لا قدر الله .

خطوات العمل :

١. قراءة الرسومات بشكل جيد.

٢. قص الخامات اللازمة للتنفيذ بعد التأكد من صحة المقاسات المطلوبة.

٣. تخطيط الخدود والأغطية.

٤. قص الأجزاء المطلوب إزالتها والتي تقع خارج المخططات.

٥. ثني الشفف (الفلنجات) في الخدود.

٦. تشكيل قفل بيتسبرج.

٧. حني الأجزاء المطلوب ثنيها حسب الرسم باستخدام آلة الدرافيل.

٨. الثني وتشكيل الغطاء لينطبق على الحدود المكونة لشكل الخد.

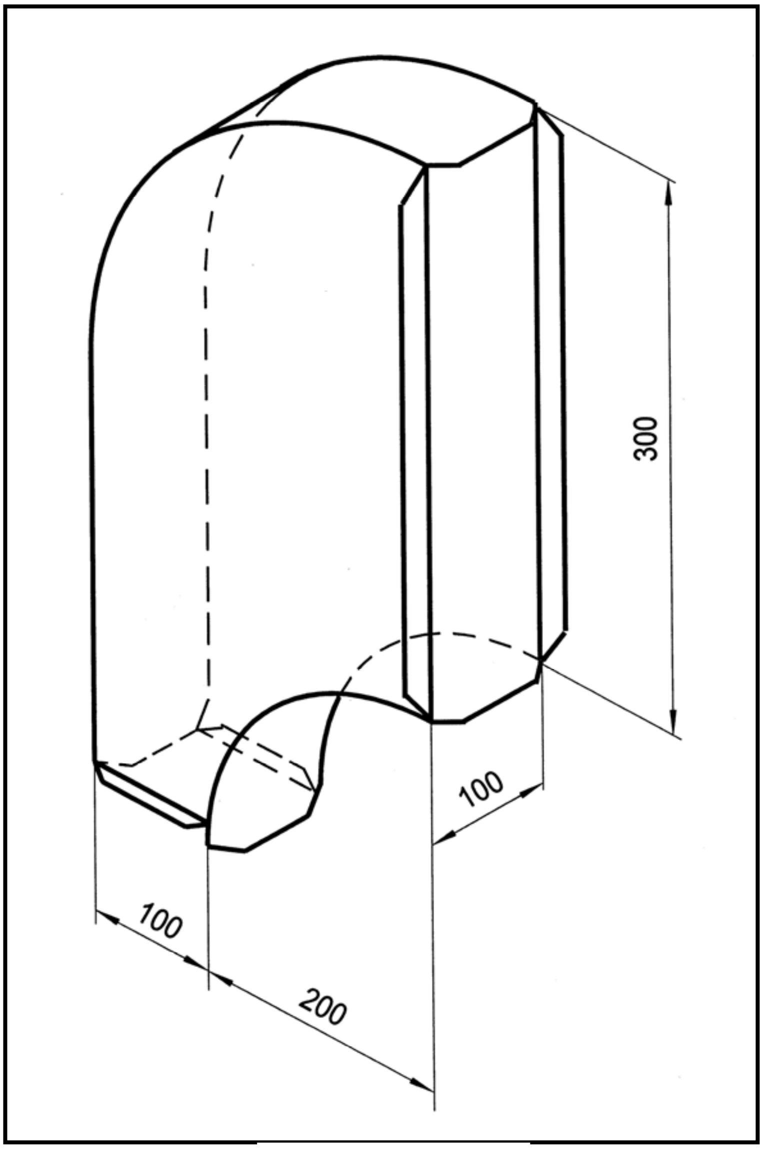
٩. التجميع بتركيب الفلنجات داخل جيب الدسرة وثني شفة الركوب لإحكام الوصلة.

عمل كوع دائري قائم مختلف المدخل والمخرج

يصنع هذا الكوع عندما يراد تغيير فتحة الخروج بحيث تكون أقل أو أكبر لظروف العمل وطبيعته التي تتحكم في ذلك .

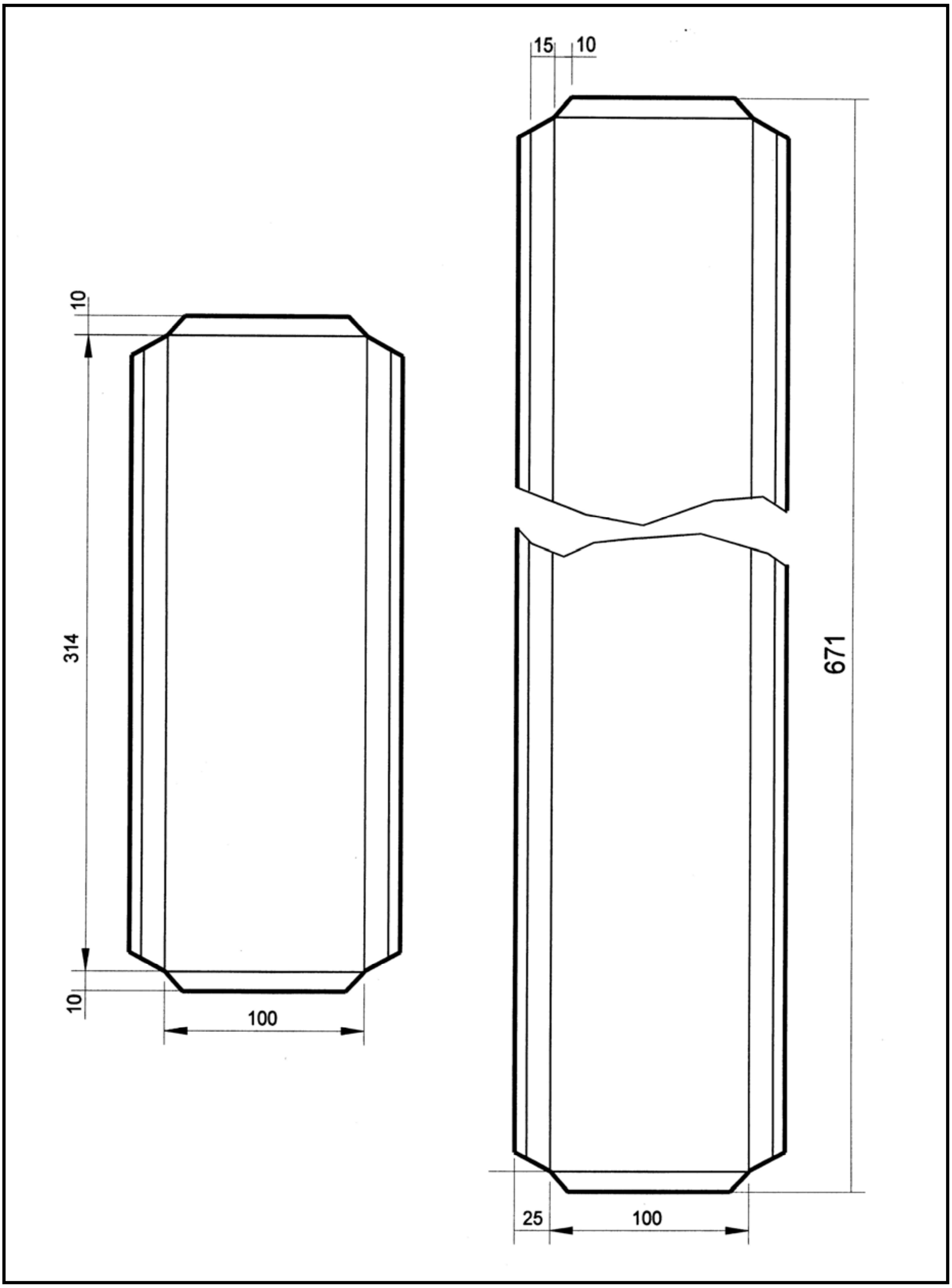
- تصنع هذه الوصلة من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم .

الشكل رقم (٣- ١٩) يمثل محول من فتحة مربعة مقاس ١٠٠ × ١٠٠ إلى مقاس ١٠٠ × ٣٠٠.



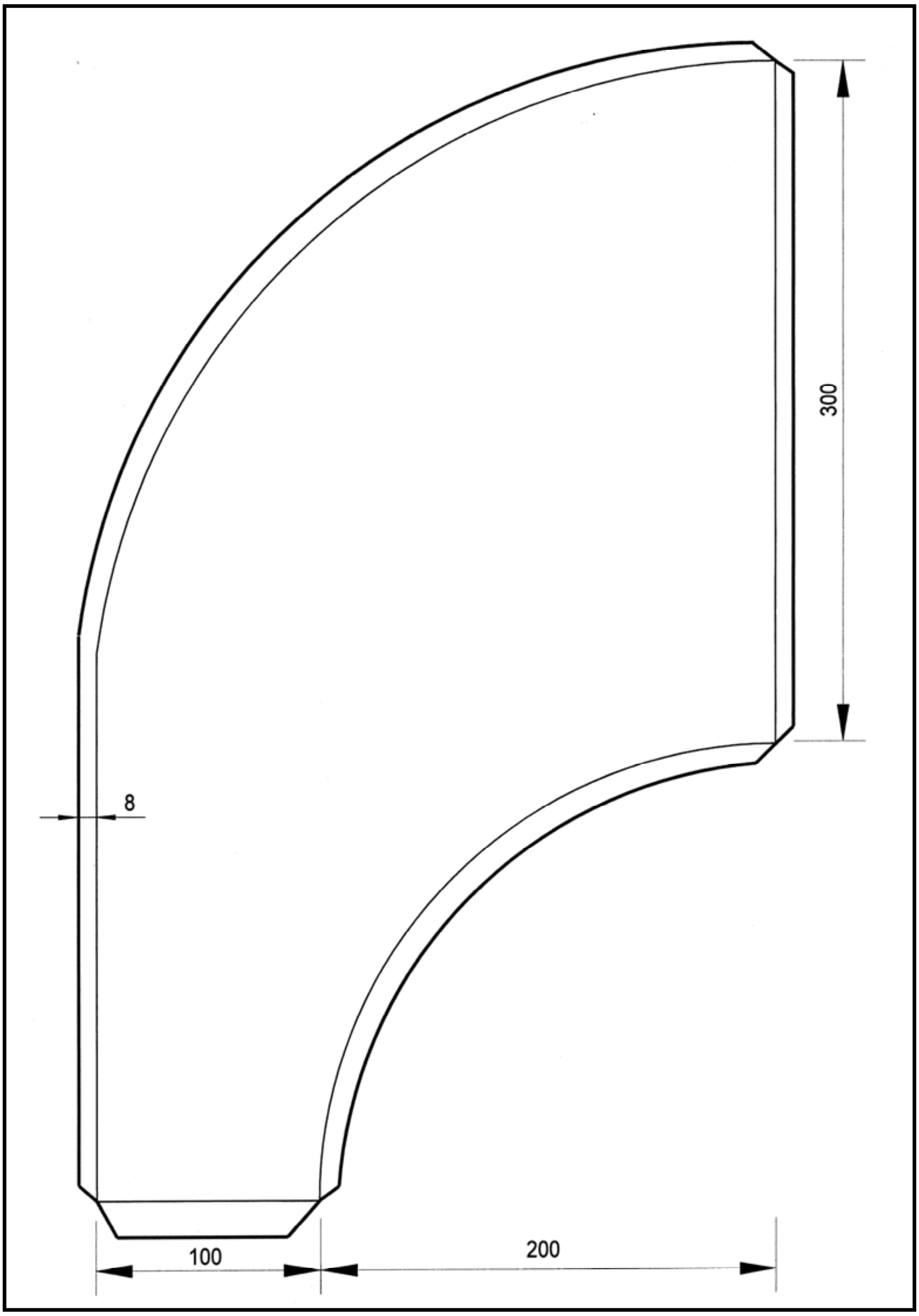
شكل (٣- ١٩)

غطاء الظهر وغطاء العنق للكوع بمقاساتهم في الشكل رقم (٣- ٢٠)



شكل (٣- ٢٠)

الشكل رقم (٣- ٢١) يظهر الخد بمقاساته علماً أن الخدان متطابقان ولهما نفس المقاسات والشكل.



شكل (٣- ٢١)

أخي المتدرب: التعاون في العمل والتآخي والمحبة والحرص على التفاهم في مجال العمل يهيئك وزملاءك مستقبلاً إلى إنشاء ورشة تجارية.

خطوات العمل :

١. دراسة الرسم بعناية لمعرفة مقاسات الخامات المطلوبة.

٢. قص الخامات بعد التأكد من المقاسات الصحيحة.

٣. تخطيط الخدود.

٤. تخطيط الأغطية.

٥. الثني (ثني الشفف القائمة في الخدود وثني وتشكيل جيوب الدسرة في الأغطية).

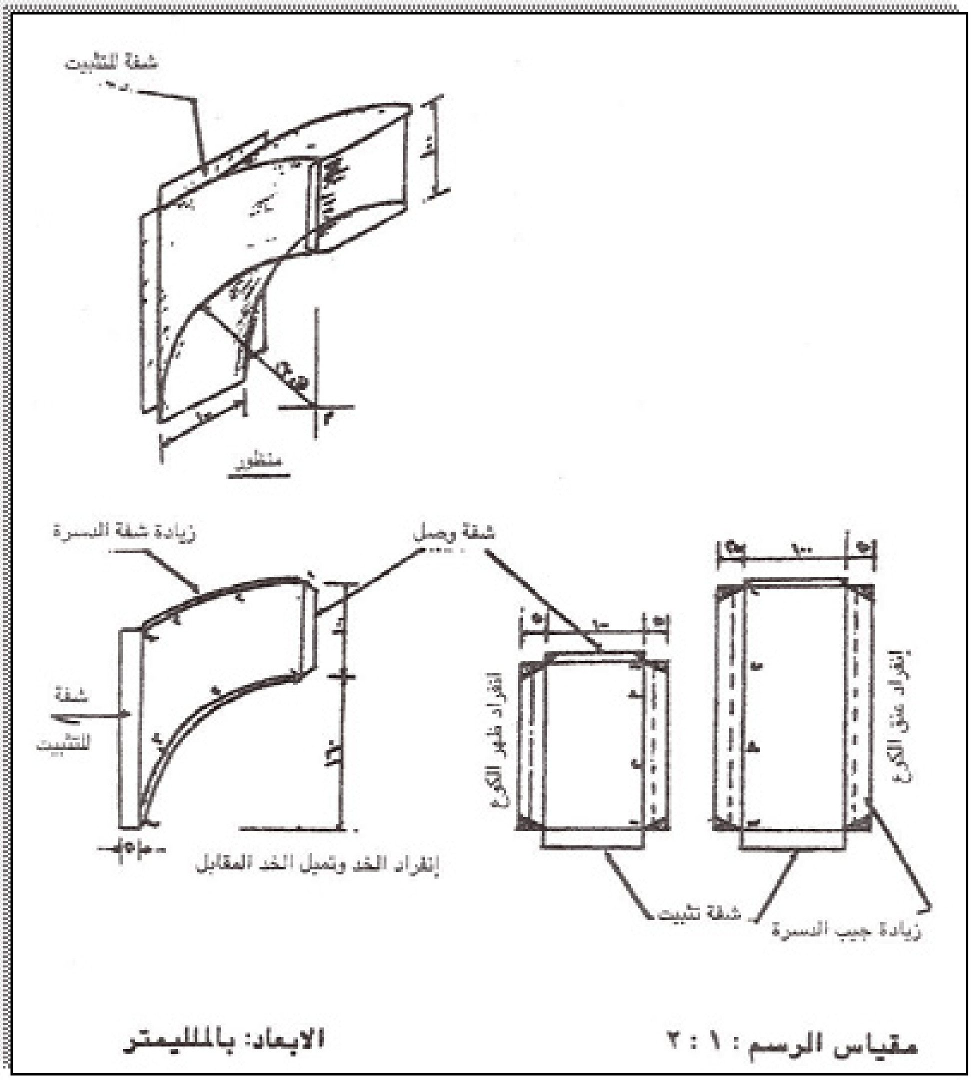
٦. الثني حسب شكل التمرين في غطاء العنق وغطاء الظهر.

عمل مشروع تمديد خط تكييف مركزي يغذي ثلاثة أماكن منفصلة

يصنع هذا الكوع الموضح بالرسم من صاج مجلفن سمك ٠,٧ملم.

- يستعمل هذا الكوع عندما يراد أخذ فرع من خط رئيس.
- يجب تركيب مصدر متحرك (DAMPER) أمام مدخل الكوع للتحكم في دخول كمية الهواء المطلوبة لهذا الفرع.
- يصنع هذا الكوع من أربعة جوانب منفصلة تجمع بالدسره.

الرسم يوضح المنظور الهندسي وانفرادات كوع يستعمل في مجرى تكييف هواء مربع المقطع على شكل زاوية قائمة جوانبه الأربعة تجمع بالدسره ، الشكل رقم (٣- ٢٢).



شكل (٣- ٢٢)

أخي المتدرب : احفظ المواد القابلة للاشتعال في أوعية محكمة وفي مكان آمن بعيداً عن الشرر والحرارة ومصادر اللهب.

خطوات العمل :

١. تخطيط الانفرادات (الخدود والأغطية) حسب الأبعاد الموضحة على الرسم مع عمل حساب الزيادات اللازمة للوصل والتثبيت.

٢. القص على حدود التخطيط الخارجية (زيادات الوصل والتثبيت تكون داخل حدود القص ويجب التأكد من ذلك قبل القص).

٣. شطف الأركان كما هو واضح بالرسم الشكل (٣- ٢٢).

٤. ثني شفف الدسرة وتشكيل جيوب الدسرة باستخدام ماكينة إقفال الدسرة أو آلة الثني الحدي.

٥. حني غطاء العنق وغطاء الظهر حسب شكل الموجة.

٦. تجميع التمرين.

المشروع يغذي ثلاثة أماكن منفصلة

- يشترك كل متدرب في مشروع واحد.
- يجب بعد أخذ فرع يقلل مساحة مقطع المجرى لضمان المحافظة على سرعة الهواء.
- يجب الاستعانة بالمهارات المستفادة من الفصول السابقة في تنفيذ هذا المشروع.
- ينفذ هذا المشروع من صاج مجلفن سمك ٠,٧ ملم.

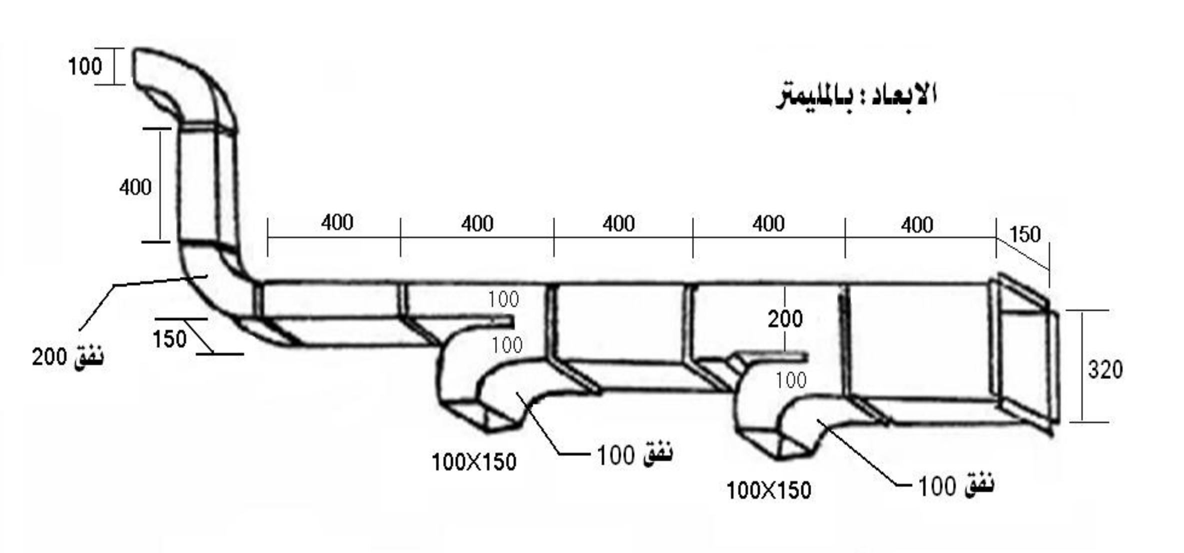
خطوات العمل :

١. دراسة مقاسات الأجزاء جيداً.

٢. تنفيذ أجزاء الخط حسب المقاسات الموضحة على الرسم.

٣. عمل المشابك (الكلبسات) لربط الأجزاء.

٤. ربط وتشبيك الأجزاء بالطرق الصحيحة، الشكل رقم (٣- ٢٣).



شكل (٣- ٢٣)

التدريبات والتمارين

س١ : قم بتنفيذ عملية وصل كوع قائم الزاوية ؟

س٢ : قم بتنفيذ عملية وصل فرعين متعامدين على خط المصدر ؟

س٣ : قم بتنفيذ عملية تجميع وصلات مجاري تكييف مختلفة ؟

المراجع

اسم المرجع	المؤلف
برنامج الصفائح المعدنية – مجاري الهواء ١٤٢٩هـ	المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
تكنولوجيا ميكانيكا الآلات ١٩٨٥م	هانس أبولد – كورت فايلر جورج جوردن – ألفرد راينهارد
التكنولوجيا لمهن تشغيل المعادن ١٩٧٧م	أ. لاينستر– ج. فيرتمبرجر
Fachpraxis Metal mitArbeitsplanung und CNC-Technik 1990	Jung .Pahl .Schröder